

# ONDA QUADRA

IN QUESTO  
NUMERO:



REGOLATORE  
DI POTENZA  
CON TRIAC



COMPLESSO  
Hi-Fi  
DA 10W



OPERAZIONE  
C. S.



TECNICA  
SPICCIOLA:  
otto pagine  
di semplici  
realizzazioni

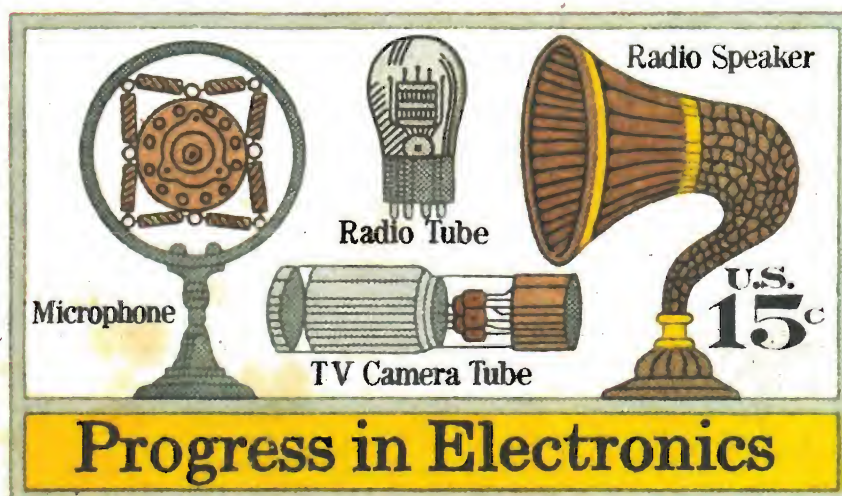
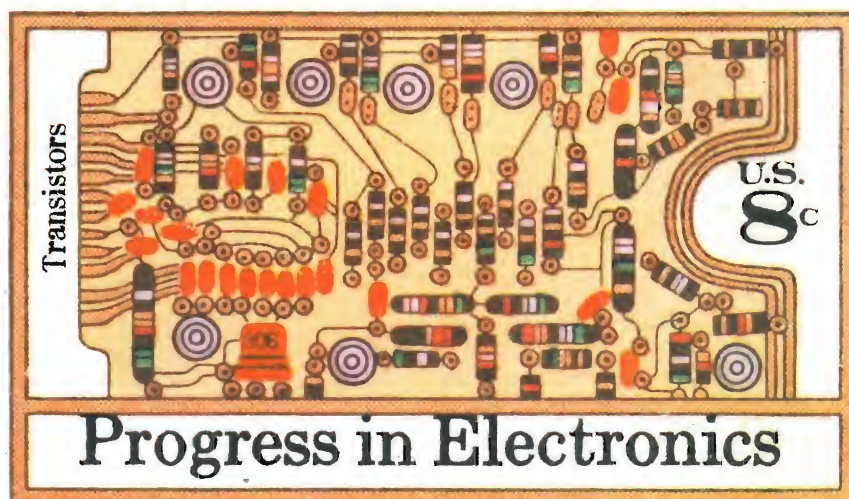


IL GIRADISCHI  
Hi-Fi



CENT'ANNI  
DI TV

- RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA
- PREZZO L. 500
- N° 10 - OTTOBRE 1973





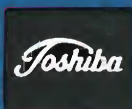
# il quadro che suona

(una delle idee Toshiba)



Casse acustiche HI-FI

***SONOPLAN***



**TOSHIBA**





# Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni !!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE !



**Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)

**Record** di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)

**Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!

**Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)

**Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)

**Record** di protezioni, prestazioni e numero di portate!

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

**VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.

**VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.

**AMP. C.C.:** 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.

**AMP. C.A.:** 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.

**OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a

Rivelatore di 100 Megaohms.

**REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.

**CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a

0,5  $\mu$ F e da 0 a 50.000  $\mu$ F in quattro scale.

**FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.

**V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.

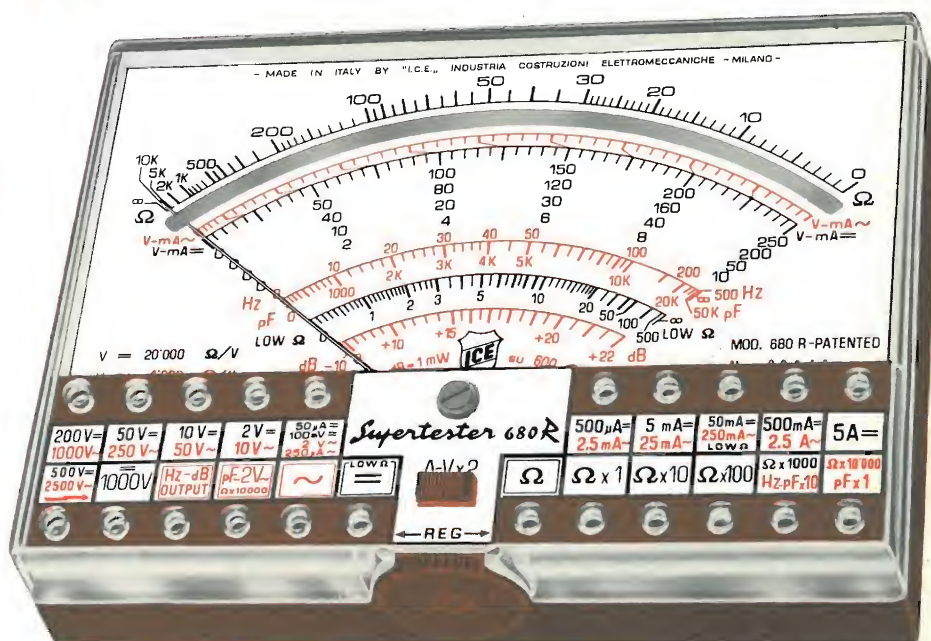
**DECIBELS:** 10 portate: da - 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.

**PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinella speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R**: **amaranto**; a richiesta: grigio.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



### PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

**Transtest**

**MOD. 662 I.C.E.**

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: I<sub>co</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>eo</sub> (I<sub>eo</sub>) - I<sub>ces</sub> (I<sub>ces</sub>) - V<sub>ce</sub> sat - V<sub>be</sub>

hFE (B) per i TRANSISTORS e V<sub>f</sub> - I<sub>r</sub>

per i diodi. Minimo peso: 250 gr.

Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm.

**Prezzo L. 8.200** completo di astuccio, pila - puntali e manuale di istruzione.



### VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11

Mohm - Tensione C.C.: da

100 mV. a 1000 V. - Tensione

picco-picco: da 2,5 V. a

1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Im-

pedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF

in parallelo - Puntale schermato con commutatore

incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-

picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio

differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 19.850**

completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



### TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

per misure am-

perometriche

in C.A. Misu-

re eseguibili:

250 mA. - 1-5-25-50 e 100

Amp. C.A. - Dimensioni 60 x

x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr.

**Prezzo netto L. 4.800** com-

pleto di astuccio e istruzioni.

### AMPEROMETRO A TENAGLIA

**Amperclamp**

per misure amper-

ometriche immedie in C.A.

senza interrompere i

circuiti da esaminare -

7 portate: 250 mA. -

2,5-10-25-100-250 e

500 Amp. C.A. - Peso:

solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo**

**L. 9.400** completo di astuccio, istru-

zioni e riduttore a spina Mod. 29.



### PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.

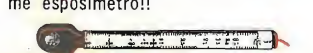
(25000 V. C.C.)



**Prezzo netto: L. 3.600**

### LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

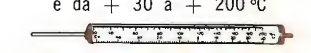
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



**Prezzo netto: L. 8.200**

### SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale: da - 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C



**Prezzo netto: L. 8.200**

### SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)

**MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



**Prezzo netto: L. 3.600** cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18  
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6



## LETTERE AL DIRETTORE

Caro Direttore,  
seguo con interesse la sua rivista e l'acquisto regolarmente in edicola fin dal primo numero. Senza volerle far perdere del tempo in ulteriori preamboli, vengo allo scopo della mia. Ho appena acquistato uno strumento elettronico universale (Tester) e desidero sapere se con detto strumento posso effettuare prove sui diodi raddrizzatori e sui transistori. Attendo una sua cortese risposta al più presto negativa o positiva e mi è felice l'occasione per ben distintamente salutarla.

G. G. - CATANIA

Caro Lettore.

In effetti con un tester può essere fatta una prova, diciamo così, statica in quanto può solo dirci se il diodo o transistor è fuori uso o no, ma nulla può dirci sull'effettivo funzionamento dello stesso.

Per procedere a questa prova dovrà usare il tester come ohmetro.

Misurando la resistenza tra anodo e catodo di un diodo se tocca con il puntale del tester positivo (cioè quello collegato al più della batteria interna del tester) l'anodo del diodo e col puntale negativo il catodo la resistenza misurata dovrà essere bassissima.

Invertendo i puntali dovrà invece trovare una resistenza elevata (circa  $100.000 \div 200.000 \Omega$ ). Ciò indica che il diodo non è interrotto e non è in cortocircuito.

Una resistenza elevata per qualsiasi posizione dei puntali indica che il diodo è interrotto. Resistenza nulla invece che il diodo è in cortocircuito.

Evidentemente in questi ultimi 2 casi il componente è da scartare.

Per la prova dei transistori, senza dilungarci troppo, diciamo che l'ordine di grandezza delle resistenze che devono essere misurate nel caso di transistori a giunzione sono indicate nello schizzo che qui viene riprodotto.

Il + e il - si riferiscono rispettivamente al puntale positivo e negativo del tester.

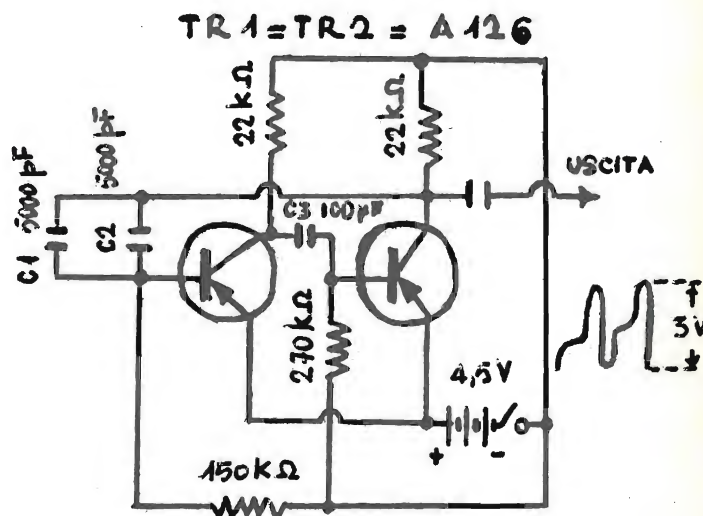
Esempio: col puntale positivo sul collettore di un PNP e col negativo sulla base l'ordine di grandezza è di  $R = 50 \div 500 \Omega$ .

Naturalmente bisogna provare sia la giunzione B - E che la giunzione C - E.

Certo che le interessi le trascrivo anche una tabella per la prova di prima approssimazione dei condensatori.

Tanto le dovevo e cordialmente la saluto.

TIPO DEL CONDENSATORE	Resistenza normale	Valore di resistenza per cui il condensatore è da scartare.
Mica Ceramico	$R > 5.000 \text{ M}\Omega$	$R < 1.000 \text{ M}\Omega$
CARTA	$500 \text{ M}\Omega < R < \infty$	$R < 200 \text{ M}\Omega$
Elettrolitici	$R = 50.000 \div 400.000 \Omega$	Attenzione però può essere isolato solo per il voltaggio dello strumento (3 V).



Egr. Direttore,

sono perfettamente conscio che le faccio perdere del tempo e le chiedo umilmente di scusarmi.

A me interesserebbe lo schema di un multivibratore.

La ringrazio fin d'ora se me lo farà avere, nel contempo mi raccomando a lei, che lo stesso tempo abbia un'uscita relativamente elevata da poter usare per radioriparazioni a domicilio.

In attesa di sue nuove, cordialmente la saluto.

C. F. - VERONA

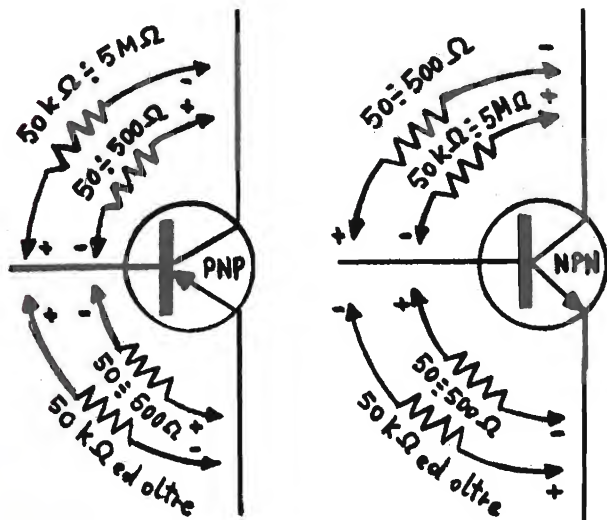
Caro Lettore.

rispondo alla sua lettera pubblicando in questa rubrica uno schema che potrà realizzare con qualsiasi tipo di transistor PNP per B.F. purchè di caratteristiche vicine a quelle dell'AC 126.

La frequenza fondamentale generata è intorno ai 2000 Hz e la forma d'onda è rappresentata in figura.

Il tutto può essere racchiuso in un piccolo contenitore di metallo non essendoci particolari precauzioni da prendere per il montaggio.

Spero di esserle stato utile e cordialmente la saluto.





# CENTRAD

## propone il 144



## multimetro digitale

CONVERSIONE ANALOGICA NUMERICA CON  
INTEGRATORE A DOPPIA SALITA  
GRADO DI PRECISIONE:

FUNZIONI: TENSIONI CONTINUE - 1%  
TENSIONI ALTERNATE - OHMMETRO 0,5 mV

RISOLUZIONE:  
2.000 PUNTI TEORICI DI MISURA  
400 PUNTI REALI DI MISURA,  
L'ULTIMA INDICAZIONE 0 o 5  
POLARITA' AUTOMATICA IN CONTINUO  
IMPEDENZA D'ENTRATA COSTANTE 10 MΩ

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Impedenza d'entrata: 10 M costante  
Numero dei punti di misura: 400 -  
L'ultimo indicante 0 o 5  
Polarità: D.C. automatica con indicazione del segno  
Punto decimale: commutazione automatica con il commutatore di gamma  
Numero di misure per secondo: 5  
Durata di confronto: 5 ms  
Reiezione serie: 50 dB a 50 Hz  
Reiezione parallelo: 120 dB a 50 Hz  
Sincronizzazione della misura sulla tensione di rete  
Terminali d'entrata separati per l'ohmmetro  
Circuito ohmmetro protetto da fusibile

### TENSIONI CONTINUE + e -

5 gamme 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V e 1.000 V  
Risoluzione: 0,5 mV  
Precisione: migliore di  $\pm 1\%$  della lettura,  
 $\pm 0,2\%$  della fine di scala

### TENSIONI ALTERNATE

5 gamme: 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V e 700 V  
Risoluzione: 0,5 mV  
Precisione: migliore di  $\pm 2\%$  della lettura,  
 $\pm 0,4\%$  della fine di scala  
Banda passante: 20 Hz a 30 kHz a  $\pm 1$  dB  
RESISTENZE: 200 Ω - 2.000 Ω - 20 kΩ - 2 MΩ - 200 kΩ  
Risoluzione: 0,5 Ω  
Corrente nel circuito di misura: 1 mA o 1 μA secondo la gamma

### ALTRE CARATTERISTICHE:

Alimentazione: 115 a 229 V - 50 Hz  
Consumo: 15 VA  
Impianto: 12 circuiti integrati - 31 transistori - 38 diodi  
Dimensioni: 220 x 82 x 210 mm  
Peso: 2,7 kg

# CENTRAD

59 avenue des Romains 74000 ANNECY - FRANCE - Tél : (50) 57-29-86  
TELEX 30794 CENTRAD-ANNECY - C.C.P. LYON 891-14  
BUREAU DE PARIS: 57, rue Condorcet - PARIS 9<sup>e</sup> - Tél : 285-10-69



*visione che incanta*



TV - TV COLOR



**IRRADIO**

ORGANIZZAZIONE MELCHIONI - MILANO



## sommario

**1 U.S.A.: celebrazione del progresso in elettronica****4 Lettere al Direttore****8 Regolatore di potenza con TRIAC****10 Complesso Hi-Fi da 10W****13 Alimentatore stabilizzato 30 V - 1,5 A****16 Operazione circuito stampato (oggi tutti possono costruirsi i CS con il sistema della fotoincisione)****22 Ricetrasmittitore TRINIDAD SBE - 11 CB****26 Tecnica spicciola:**

- Amplificatore di BF da 2W
- S'METER ad effetto di campo
- Miscelatore per microfoni di tipo attivo
- Noise limiter
- Luci psichedeliche casuali
- Come costruirsi un alimentatore stabilizzato con poca spesa

**34 (Hi - Fi) Il giradischi ad alta fedeltà****41 Giochi di prestigio****44 Week-end CB****47 Cent'anni di televisione****50 Oscillatore modulato per la CB****52 Wattmetro per radiofrequenze****54 Giro del mondo****58 La commutazione H.F. consente di ridurre la dissipazione e le dimensioni degli alimentatori****64 Semplice trasmettitore 5W per 27 MHz****66 Impariamo a conoscere il transistor****70 La semplicità nelle antenne****72 ONDA QUADRA - Notizie:**

- Gli studenti e il regalo elettronico
- Controllata la rotta della Lloydiana
- Primo raduno nazionale CB
- Un computer per la terminologia tecnica di numerose lingue
- La Philips nella lotta contro il cancro
- Nuovo processo di saldatura a plasma

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE O TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

**INSERZIONI PUBBLICITARIE**

CENTRAD	5-57	LAFAYETTE	33-46	SIT-SIEMENS	43
HEWLETT PACKARD	74	LECLANCHÈ	75	TOA	21
ICE	3	PHILIPS	49	TOSHIBA	2-76
IRRADIO	6	SBE	69	VOC	39-71
		SICERANT	25	ZODIAC	15-40



# REGOLATORE DI POTENZA CON TRIAC

di Indro PASSA

Il dispositivo che vi descrivo in questo articolo è un regolatore di potenza, in quanto è capace di pilotare un carico continuo di 5 A a 220 V. Questo dispositivo inoltre assolve la funzione di regolatore automatico, per mezzo di un trasduttore rappresentato dal fotoresistore F1 infatti la tensione ai capi del carico è proporzionale all'intensità della sorgente luminosa a cui i raggi colpiscono la superficie del fotoresistore, di conseguenza il dispositivo è adatto ad accendere automaticamente ed in modo graduale, all'imbrunire le lampade che illuminano il vostro giardino, oppure la luce delle scale, la porta del garage, le lampade di una sala cinematografica e così via.

Se al posto del fotoresistore sostituiamo un termistore possiamo fare un controllo automatico di temperatura. Dop questa breve presentazione avrete notato la versatilità d'impiego di questo circuito e con un po' di fantasia in quanti modi esso può essere usato.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Prima di passare alla spiegazione del circuito di figura 1 vorrei parlare brevemente dei due componenti basilari che lo compongono e cioè del Diac e del Triac.

Se DIAC è un elemento a semiconduttore derivato da due diodi a quattro strati posti in parallelo inverso (antiparallelo) fra loro, tecnologicamente i due diodi PN PN vengono fusi dando origine a un elemento unico a quattro strati. Il DIAC è quindi un diodo a doppia caratteristica, poiché con tensione in un verso conduce il diodo polarizzato direttamente, con tensione in senso opposto è l'altro diodo che conduce. Il DIAC si usa per pilotare i TRIAC, in genere un DIAC comune determina una caduta di tensione ai suoi capi di circa 30 V. Il TRIAC è ottenuto dal DIAC con l'aggiunta di una griglia o «gate» sullo strato P del diodo. Il TRIAC si può considerare come due S.C.R. collegati in antiparallelo, quindi qualunque polarità abbiano gli elettrodi ci sarà sempre un S.C.R. che conduce e l'altro interdetto. Il «gate» dovrà dare impulsi sempre positivi con entrambe le polarità ai capi del TRIAC. In più non c'è pericolo dei picchi di tensione inversa o diretta, in quanto

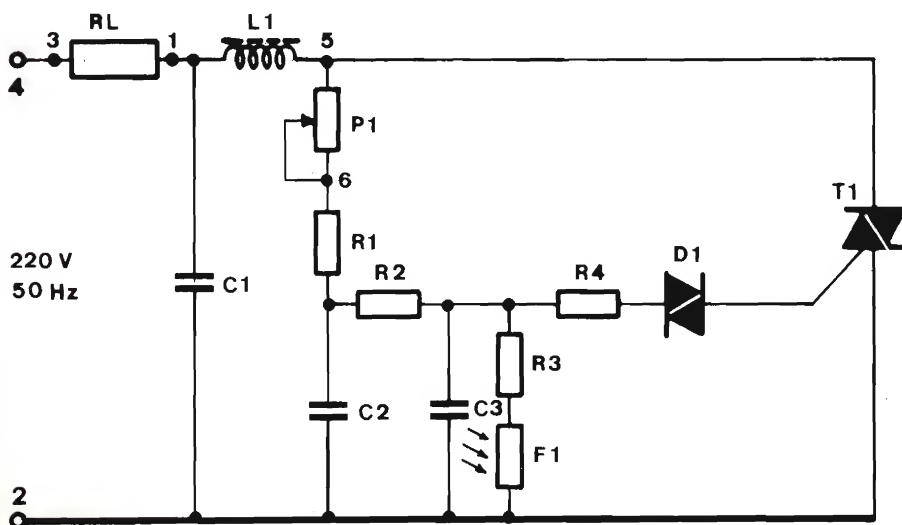


Fig. 1 - Schema elettrico del regolatore di potenza con TRIAC capace di pilotare un carico continuo di 5 A a 220 V.

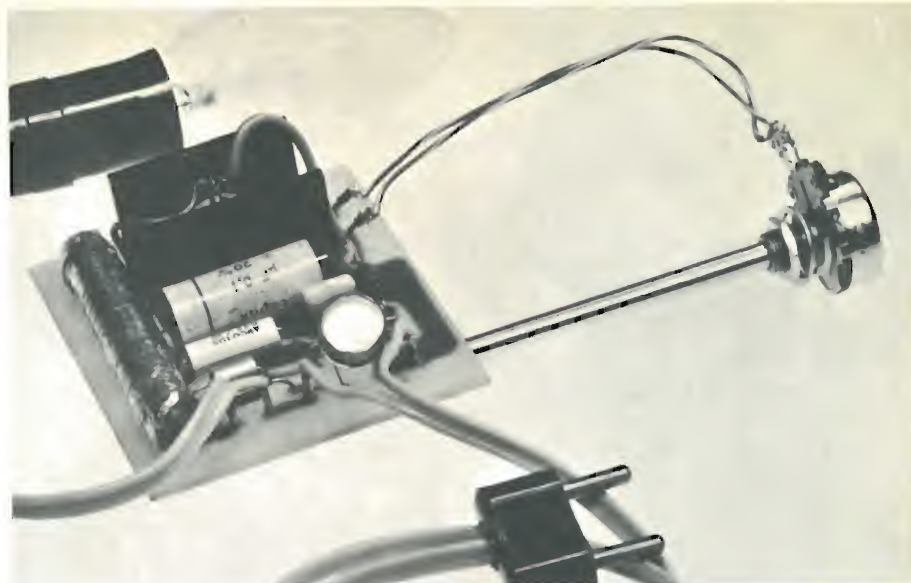


un S.C.R. andrà sempre in conduzione proteggendo l'altro. Come il DIAC anche il TRIAC è dotato di caratteristica doppia, per questo viene usato per la parzializzazione della corrente alternata. Dopo questa breve divagazione sui Diac e Triac analizziamo il circuito di figura 1.

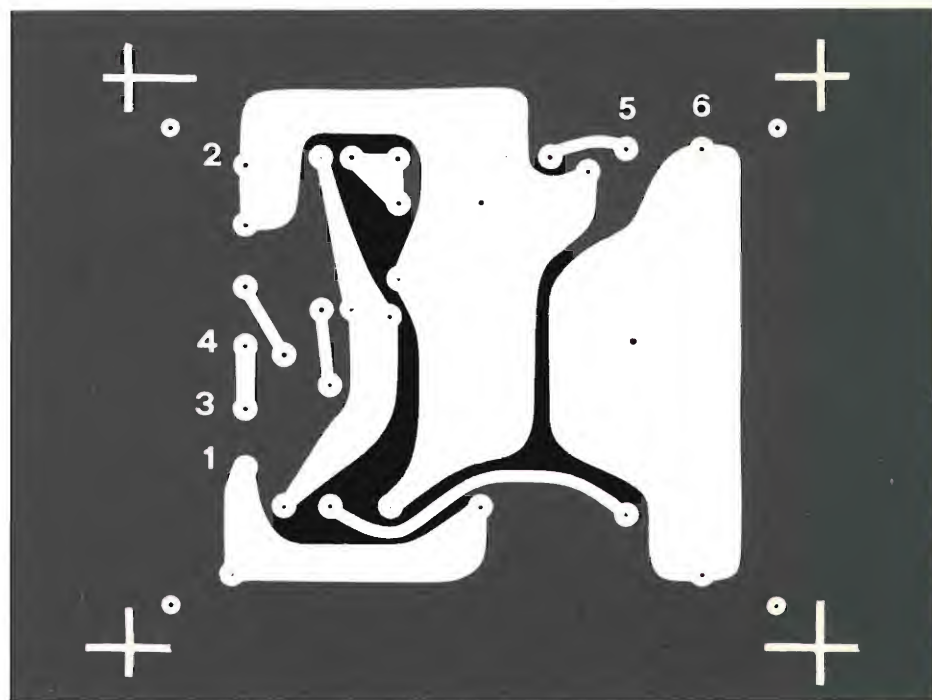
Ai punti 2 e 4 viene applicata la tensione di rete, RL rappresenta il nostro carico, l'induttanza L1 ed il condensatore C1 costituisce un filtro anti-disturbo. Fintanto che il fotoreistore F1 è illuminato esso presenta una bassa resistenza elettrica in quanto il collegamento in derivazione al condensatore C3 costituito da F1 e dalla resistenza serie R1 risulta a basso valore ammico impedendo così al condensatore C3 di caricarsi ad un livello di tensione sufficiente a far innescare il DIAC.

Al decrescere dell'illuminazione sul fotoreistore aumenta la resistenza ai suoi capi e nello stesso tempo aumenta la tensione ai capi di C3. A causa di un determinato valore di luminosità il triac inizia a condurre per breve tempo, man mano che la luce diminuisce il triac conduce sempre di più con conseguente aumento della tensione ai suoi capi, quando il fotoreistore sarà oscurato il triac sarà quasi in piena conduzione.

Il potenziometro P1 serve a regolare l'inizio della conduzione del triac in base all'illuminamento.



*Figg. 2-3 - Nella foto in alto vediamo la realizzazione del regolatore di potenza con TRIAC, eseguita nei nostri laboratori. In basso presentiamo il circuito stampato di detto montaggio.*



## REALIZZAZIONE PRATICA

Questo circuito può essere realizzato anche dai meno esperti in elettronica, in quanto non presenta nessuna difficoltà di montaggio e di taratura.

Tutti i componenti possono essere montati su un circuito stampato, la cui serigrafia è riportata in fig. 2.

L'induttanza L1 è difficilmente reperibile in commercio quindi bisogna realizzarla prendendo un ferrite tipo antenna radio avente le dimensioni di 75 mm di lunghezza e 10 mm di diametro ed avvolgendoci sopra circa 50 spire di filo di rame smaltato da

1,5 mm di diametro.

Il potenziometro P1 può essere sostituito da un comune trimmer dello stesso valore tarabile con un cacciavite.

Il triac a pieno carico si riscalda, perciò deve essere montato su di un dissipatore, avendo cura di isolare il contenitore del radiatore, usando micche e rondelle isolanti, il fotoreistore deve essere posto lontano dalle lampade comandate da questo dispositivo, onde evitare che il circuito diventi instabile ed entri in oscillazione.

## ELENCO COMPONENTI

R1	=	12 k $\Omega$ ½ W
R2	=	8.2 k $\Omega$ ½ W
R3	=	4.7 k $\Omega$ ½ W
R4	=	22 k $\Omega$ ½ W
P1	=	Potenziometro 220 k
C1	=	0,1 $\mu$ F 630 V polistirolo
C2	=	0,1 $\mu$ F 250 V polistirolo
C3	=	0,22 $\mu$ F 250 V polistirolo
D1	=	Diac RCA 40583
T1	=	Triac RCA 2N5574
F1	=	Fotoreistore B8.731.03 Philips
L1	=	Vedi testo



di Giuseppe SIMONAZZI

# COMPLESSO HI-FI DA 10W

**amplificatore**

**preamplificatore**

**equalizzatore**

**alimentatore**

E' facile riscontrare quanto spesso, oggi, la parola «Alta Fedeltà» venga usata a sproposito: del resto neppure per gli sperimentatori è sempre ben chiaro il concetto di «Hi-Fi».

«Alta Fedeltà» significa poter riprodurre il suono registrato esattamente come l'originale. Così non si può pretendere di avere dell'Alta Fedeltà da un amplificatore da 1 o 2 W e nemmeno da un amplificatore da 50 W cui sia stato collegato un altoparlante libero, magari recuperato da una vecchia TV.

Così come con un amplificatore da 1 W non si può riprodurre la potenza di un'orchestra, con un altoparlante di recupero non si possono ottenere i bassi di una batteria.

Per costruire un complesso Hi-Fi occorre:

- piatto con testina con ottime caratteristiche e motore controllato in velocità;
- preamplificatore con bassissimo rumore di fondo e larga banda;
- amplificatore di potenza con banda da 20-20000 Hz con un massimo di 3 dB e con potenza non inferiore ai 10 W musicali;
- alimentatore stabilizzato in tensione e protetto contro i sovraccarichi con un ripple di qualche millivolt;

— cassa acustica di potenza adeguata all'amplificatore con una banda di almeno  $40 \div 16.000$  Hz.

Fatta questa breve premessa, consideriamo ora il circuito di fig. 1: questo amplificatore ha una potenza di 10 W con distorsione minore dell'1%.

Le resistenze da  $0,47 \Omega$  sui transistori finali servono a proteggere l'amplificatore dalla deriva termica; il transistor pilota  $Q_4$ , un 2N1711, deve essere dotato di aletta di raffreddamento.

I due transistori finali, che si prestano ad ampie sostituzioni, debbono avere una dissipazione di  $10 \div 20$  W, una corrente di collettore di almeno 2 A e una Vce di almeno 40 V e debbono, naturalmente, essere completari.

$Q_2$  è invece un qualsiasi PNP al silicio, tipo BC212 o similare.

Il Termistore da  $50 \Omega$  deve essere fissato al dissipatore dei transistori di potenza in modo da stabilizzare la corrente di riposo dell'amplificatore.  $C_3$  e  $C_4$  servono ad evitare oscillazioni parassite dell'amplificatore.

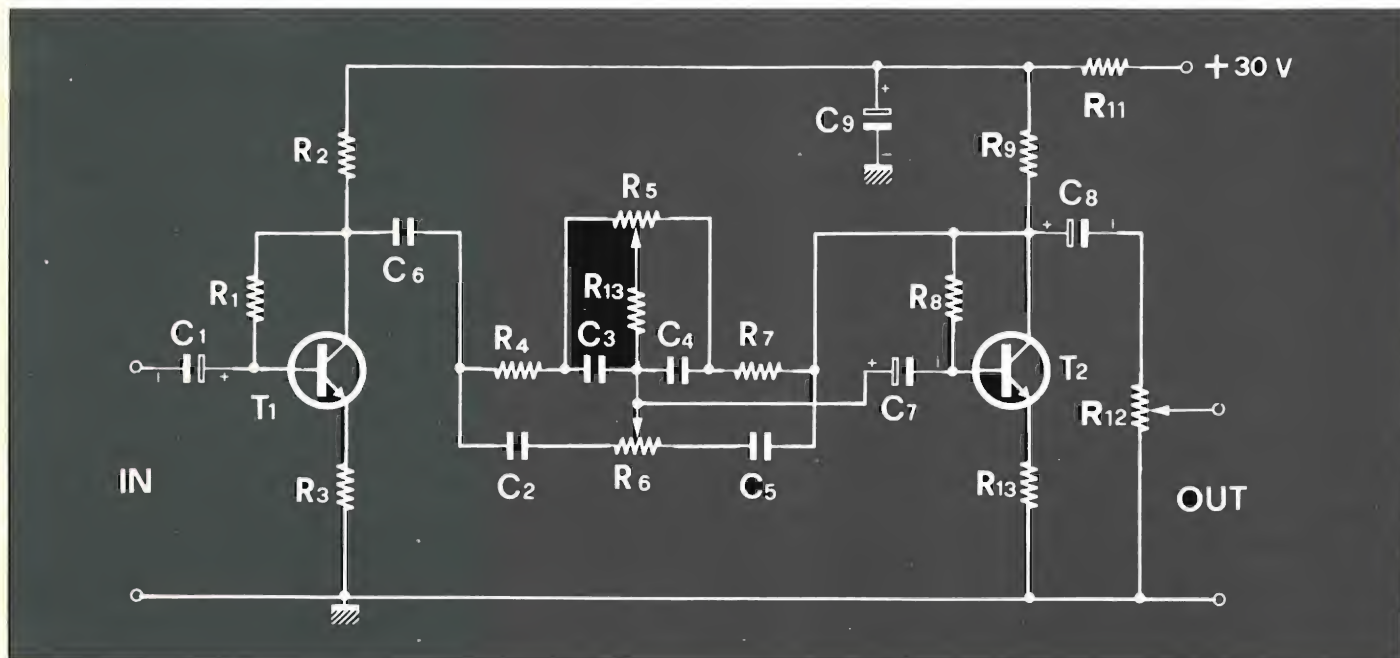
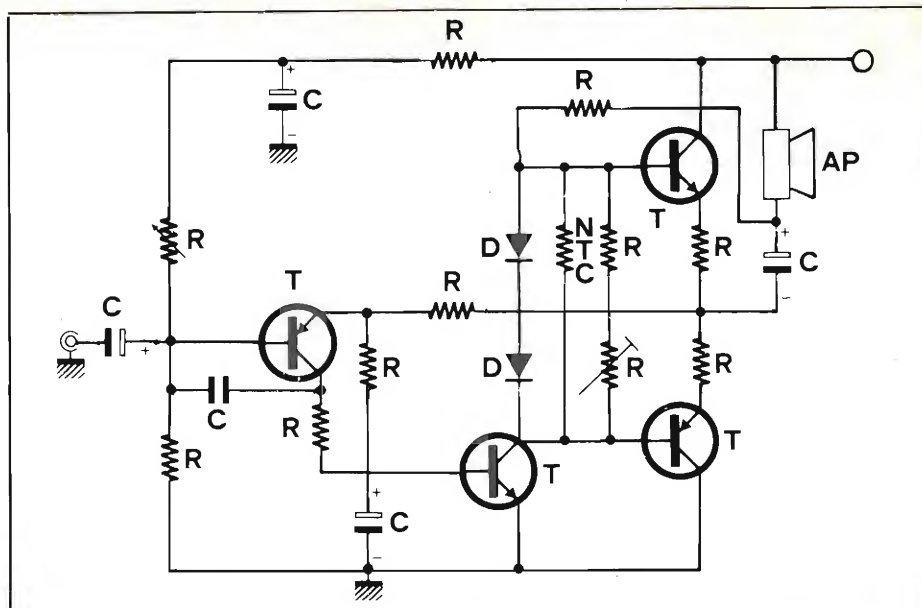
I potenziometri semifissi  $P_1$  e  $P_2$  vanno regolati nel seguente modo: collegare in serie al positivo dell'amplificatore un amperometro con l'altoparlante inserito sull'uscita, regolare la



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore da 10 W.

corrente di riposo dell'amplificatore a 40 mA; eseguire la manovra in fretta perché la corrente di riposo con il trimmer starato potrebbe essere elevata, anche di quasi 1 A. Collegare poi il tester sull'uscita predisposto come voltmetro con 30 V F.S. e tarare  $P_1$  per una tensione di

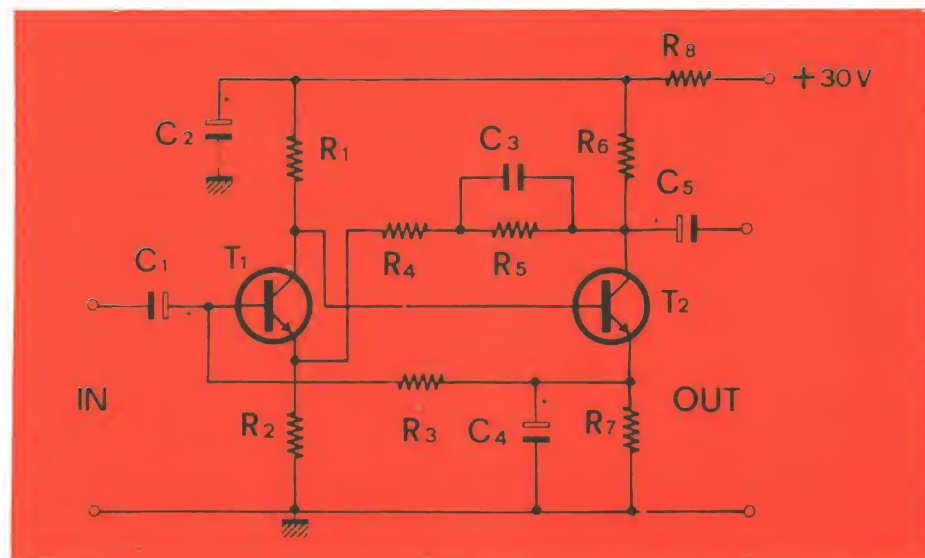
Fig. 2 - Schema elettrico del preamplificatore da accoppiare all'amplificatore da 10 W descritto in questo articolo.



uscita di 15 V per 30 V di alimentazione e infine controllare se la corrente di riposo è ancora 40 mA. A questo punto l'amplificatore è tarato.

Il preamplificatore, vedi figura 2, è composto da 2 transistori, di cui il primo è un traslatore di impedenza con un ingresso a 300 k $\Omega$  ed una uscita a bassa impedenza. A differenza del classico emitter follower, però,

Fig. 3 - Schema elettrico dell'equalizzatore necessario quando s'impiega nel complesso Hi-Fi, descritto in questo articolo, una testina magnetica.





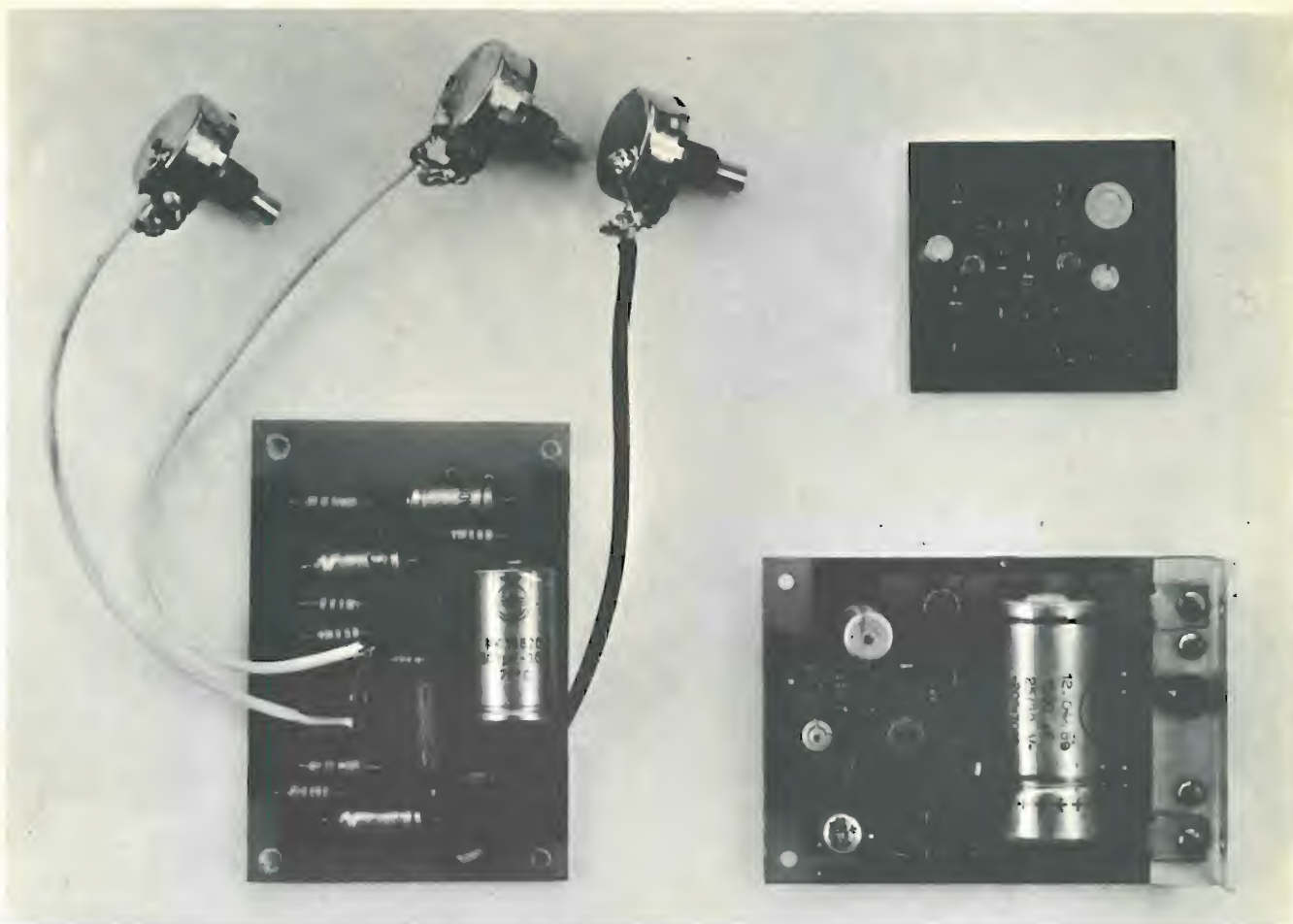


Fig. 4 - Nella fotografia vengono presentati i montaggi eseguiti nei nostri laboratori dell'amplificatore, del pre-amplificatore, dell'equalizzatore del complesso Hi-Fi da 10 W.

questo circuito ha un guadagno superiore all'unità, in questo caso di 5. Fra il primo ed il secondo transistor è collegata la rete di controllo dei toni che assicura un'escursione di  $\pm 13$  dB sia per gli alti che per i bassi.

Il secondo transistor è un preamplificatore che guadagna circa 50 per avere un segnale sufficiente per pilotare l'amplificatore finale.

L'ingresso del preamplificatore si presta sia per una cartuccia piezoelettrica che per un microfono o per l'uscita già equalizzata di un registratore. Per una testina magnetica o per un registratore occorre applicare un equalizzatore come quello di Fig. 3.

Nel montare un amplificatore, specialmente se stereo, occorre usare molti

accorgimenti e questo per evitare di ritrovarsi con un apparecchio che ronzia, fischia e produce rumori vari. Innanzi tutto le prese di ingresso e di uscita devono essere distanti; il trasformatore di alimentazione deve essere tenuto lontano dai preampli-

ficatori; è consigliabile schermare preamplificatore ed equalizzatore dagli altri stadi, tutti i fili devono andare a massa in un punto comune. I fili che portano la B.F. devono essere schermati, compresi quelli dei potenziometri di volume e di tono.

*Informiamo il lettore che volesse avere maggiori chiarimenti a proposito dell'Hi-Fi, che Onda Quadra, dal numero di settembre di quest'anno, ha iniziato una trattazione sull'argomento.*

#### ELENCO COMPONENTI

##### AMPLIFICATORE

$R_1$	= 100 k $\Omega$ trimmer
$R_2$	= 47 k $\Omega$
$R_3$	= 220 $\Omega$
$R_4$	= 2,7 k $\Omega$
$R_5$	= 3,9 k $\Omega$
$R_6$	= 22 k $\Omega$
$R_7$	= 47 $\Omega$
$R_8$	= 47 $\Omega$ trimmer
$R_9$	= 0,47 $\Omega$
$R_{10}$	= 0,47 $\Omega$
NTC	= 50 $\Omega$
$T_1$	= BC 212 o similare PNP
$T_2$	= 2N 1711 NPN
$T_3$	= BD 176 o D43C3

$T_4$	= BD 175 o D42C3
$C_1$	= 10 $\mu$ F
$C_2$	= 100 $\mu$ F
$C_3$	= 50 $\mu$ F
$C_4$	= 330 pF
$C_5$	= 2000 $\mu$ F
AP	= 8 $\Omega$

##### EQUALIZZATORE

$R_1$	= 10 k $\Omega$
$R_2$	= 68 $\Omega$
$R_3$	= 47 k $\Omega$
$R_4$	= 10 k $\Omega$
$R_5$	= 22 k $\Omega$
$R_6$	= 1 k $\Omega$

$R_7$	=	330 $\Omega$
$R_8$	=	2,7 $k\Omega$
$C_1$	=	5 $\mu F$
$C_2$	=	250 $\mu F$
$C_3$	=	10 $k\mu F$
$C_4$	=	200 $\mu F$
$C_5$	=	5 $\mu F$

#### PREAMPLIFICATORE

$R_1$	=	1,5 $M\Omega$
-------	---	---------------

$R_2$	=	10 $k\Omega$
$R_3$	=	2,2 $k\Omega$
$R_4$	=	10 $k\Omega$
$R_5$	=	100 $k\Omega$ lineare
$R_6$	=	22 $k\Omega$ lineare
$R_7$	=	10 $k\Omega$
$R_8$	=	1 $M\Omega$
$R_9$	=	4,7 $k\Omega$
$R_{10}$	=	120 $\Omega$
$R_{11}$	=	820 $\Omega$
$R_{12}$	=	10 $k\Omega$ logaritmico

$R_{13}$	=	4,7 $k\Omega$
$T_1, T_2$	=	BC 108 o BC 113
$C_1$	=	5 $\mu F$ 30 V
$C_2$	=	12 $k\mu F$
$C_3$	=	18 $k\mu F$
$C_4$	=	18 $k\mu F$
$C_5$	=	12 $k\mu F$
$C_6$	=	0,47 $\mu F$
$C_7$	=	5 $\mu F$
$C_8$	=	5 $\mu F$
$C_9$	=	500 $\mu F$

# ALIMENTATORE STABILIZZATO

## 30V - 1,5A

Nell'alta fedeltà occorre che tutti i componenti usati per la costruzione di un complesso Hi-Fi posseggano, nel limite del possibile, caratteristiche perfette.

Così se si usa un amplificatore di potenza di ottima qualità ed un preamplificatore a bassissimo rumore, non può essere usato un semplice alimentatore formato da ponte e condensatore. Il perché si può riassumere nei seguenti punti:

- 1°) - Il ripple molto elevato presente in un normale alimentatore provoca un ronzio a 100 Hz nell'altoparlante;
- 2°) - La tensione non essendo stabilizzata varia a seconda dell'as-

sorbimento dell'amplificatore di potenza e quindi si hanno distorsioni notevoli sull'uscita;

- 3°) - In caso di sovraccarico o di cortocircuito in uscita il normale fusibile di un alimentatore non è abbastanza rapido per proteggere i transistori di potenza, i quali immancabilmente bruciano;
- 4°) - Quando si accende l'amplificatore si sente un fastidioso «toc» nell'altoparlante.

L'alimentatore descritto in queste pagine serve ad eliminare gli inconvenienti sopracitati. Infatti esso è stabilizzato in tensione e protetto in corrente contro i sovraccarichi e i corto-

circuiti. Lo schema elettrico relativo è riportato in fig. 5.

Il gruppo formato dal ponte di diodi e dal condensatore  $C_1$  serve a raddrizzare e a livellare la corrente alternata a 30 V fornita dal trasformatore da 50 W.

$R_1$ ,  $D_{Z1}$  e  $C_2$  formano il gruppo del riferimento.

Il segnale inviato attraverso  $T_3$  e  $R_4$  e  $R_5$  (trimmer di taratura) a  $T_2$  il quale è collegato a darlington con  $T_1$  (transistore di potenza), componente che stabilizza la tensione.

$R_3$  e  $T_4$  formano il limitatore di corrente.

Sapendo che la  $V_{be}$  di un transistore al silicio è 0,6 V, attraverso la legge

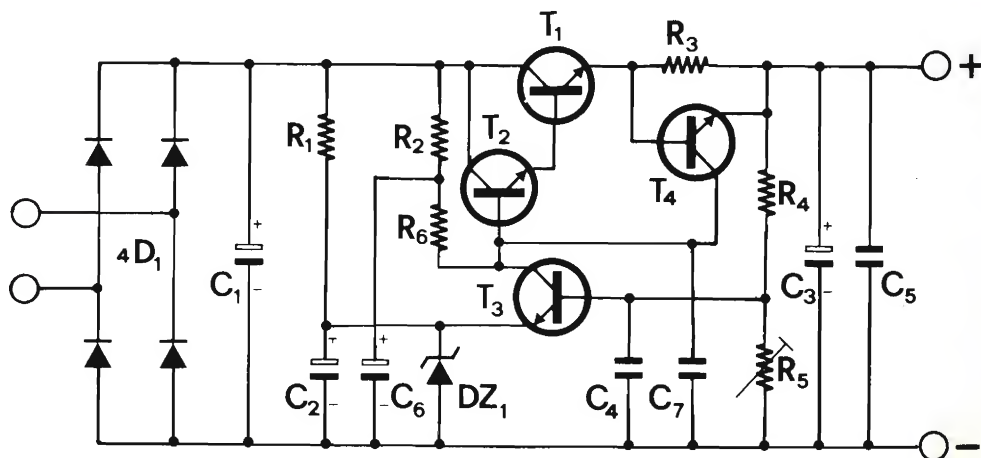


Fig. 5 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato da 30 V - 1,5 A da unire al complesso Hi-Fi da 10 W poc'anzi descritto.



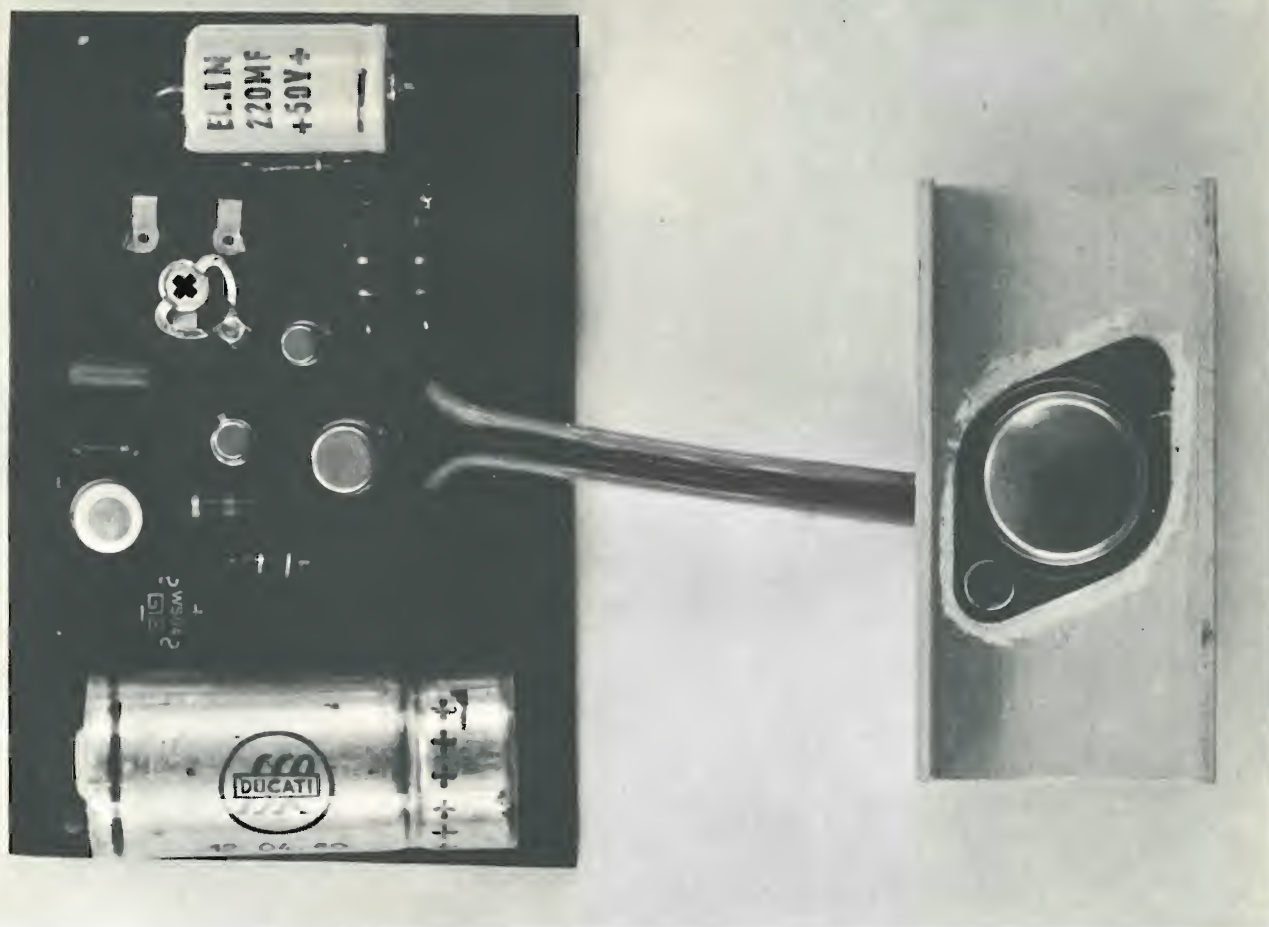


Fig. 6 - Nella fotografia è rappresentato il montaggio dell'alimentatore stabilizzato da 30 V - 1,5 A realizzato nei nostri laboratori.

Ohm, conosciuto il valore di corrente da limitare, determiniamo il valore della resistenza:

$$R = \frac{V}{I} \quad R_3 = \frac{0,6}{1,5} = 0,4$$

Se la corrente supera 1,5 A,  $T_4$  va in saturazione e mette in interdizione il gruppo  $T_1$  e  $T_2$ .

Il gruppo  $R_4$ ,  $R_6$  e  $C_6$  serve per eliminare il «toc» di accensione sull'uscita.

## NOTE DI MONTAGGIO

Per il montaggio di tale alimentatore si può ricorrere ad un circuito stampato oppure alle solite basettine già

forate. Si deve aver cura nei collegamenti che portano molta corrente, come la massa ed il filo del + che passa attraverso il collettore e l'emettitore del transistor di potenza, che il filo o la pista di collegamento sia abbastanza surdimensionato.

Per questo transistor è bene ricorrere ad una aletta di raffreddamento op-

pure semplicemente fissandolo sopra un pezzo di profilato ad «u» di alluminio.

Molta attenzione deve essere posta nell'isolare il transistor di potenza con il suo dissipatore, isolamento che si può facilmente ottenere con una lastrina di mica spalmata di grasso ai siliconi.

## ELENCO COMPONENTI

### ALIMENTATORE

$R_1$	=	2,7 k $\Omega$	$C_3$	=	500 $\mu$ F - 35 V
$R_2$	=	1,8 k $\Omega$	$C_4$	=	0,1 $\mu$ F
$R_3$	=	0,33 $\Omega$ - 1 W	$C_5$	=	0,1 $\mu$ F
$R_4$	=	3,3 k $\Omega$	$C_6$	=	100 $\mu$ F - 50 V
$R_5$	=	1 k $\Omega$ trimmer	$C_7$	=	0,1 $\mu$ F
$R_6$	=	1,8 k $\Omega$	$T_1$	=	2N 3055
$D_{21}$	=	4,7 V - 400 mW	$T_2$	=	2N 1711
$C_1$	=	2000 $\mu$ F - 50 V	$T_3$	=	BC 107
$C_2$	=	100 $\mu$ F - 25 V	$T_4$	=	BC 107
			4 x $D_1$	=	Ponte 100 V - 2 A

Garanzia e Assistenza:  SIRTEL - Modena



**ZODIAC B-5024**  
stazione base  
e per uso  
mobile 5W  
23 canali quarzati.  
Garanzia 2 anni  
Cataloghi a richiesta

# ZODIAC

TANTI AMICI IN PIÙ NELL'ETERE

Esclusiva per l'Italia: MELCHIONI ELETTRONICA-Divisione RADIOTELEFONI - Via Fontana, 16 - 20122 Milano



# OPERAZIONE CIRCUITO STAMPATO

OGGI TUTTI POSSONO  
COSTRUIRSI I CS  
CON IL SISTEMA  
DELLA FOTOINCISIONE



Con l'espansione dell'uso dei semiconduttori, il circuito stampato ha assunto una posizione predominante nel campo dell'elettronica. Mentre si è dato un grande rilievo alla tecnologia dei diodi, transistor e circuiti integrati, poco si è parlato dei metodi di realizzazione dei circuiti stampati, testi specializzati di tecnologie elettroniche evadono l'argomento in modo sommario e superficiale dedicando a questi solo qualche pagina; le in-

dustrie specializzate nel ramo custodiscono gelosamente i loro processi di produzione.

Se poco è stato fatto per la divulgazione dei metodi per la realizzazione dei circuiti stampati, molto meno è stato messo a disposizione dello sperimentatore per risolvere questo problema, infatti in commercio è facilmente reperibile il tradizionale «KIT» composto di qualche piastra di bachelite, un pennino per normografo, un

flacone di inchiostro protettivo, ed una bottiglietta di acido per l'incisione, è vero che il costo di questi Kit è modesto ma più modesto è il risultato, infatti lo sperimentatore lo acquista felice di aver risolto un suo grande problema ma dopo la prima prova ne rimane deluso e sconsolato sia per la laboriosità, sia per il mediocre risultato del metodo.

In questo articolo non mi dilungo in una descrizione della tecnologia indu-

stiale del circuito stampato, cosa più adatta ad un testo scolastico ma alla descrizione del metodo, con le relative attrezzature e materiali, per eseguire in casa o nel vostro laboratorio dei circuiti stampati aventi l'aspetto e le caratteristiche identiche a quei circuiti che sono montati nella apparecchiatura professionale.

Il metodo che vi descrivo è quello della fotoincisione, questo metodo viene adottato anche per costruire circuiti integrati, è applicato nelle arti grafiche e figurative per eseguire targhe e decorazioni.

Prima di passare a descrivere il metodo parlerò delle attrezzature e dei materiali necessari per realizzare i circuiti stampati con questo sistema.

## LE ATTREZZATURE

Una lampada a vapori di mercurio, corredata dei suoi accessori costituisce l'elemento fondamentale del metodo. L'alta percentuale di raggi ultravioletti emessi da questa lampada ne costituisce la caratteristica fondamentale. La lampada per poter funzionare ha bisogno del portalampade e di un reattore collegato in serie, sempre in serie si può mettere un contatto per accenderla e spegnerla; l'ideale sarebbe utilizzare un temporizzatore per tempi lunghi ma in mancanza di questo un comune interruttore rete assolve egregiamente il compito, se vogliamo essere più semplici e sbrigativi eliminiamo l'interruttore, l'inserzione e l'estrazione della spina di alimentazione della presa assolve egregiamente il compito dell'interruttore. Lo schema delle connessioni elettriche della lampada è visibile in fig. 1.

Il tipo di lampada precedentemente descritto, rispetto alle comuni lampade a vapore di mercurio, ha il pregio di avere il riflettore incorporato, il quale determina una distribuzione uniforme della luce evitando la formazione del caso d'ombra dannoso al nostro scopo.

Affinché la lampada raggiunga la mas-

sima intensità luminosa debbono passare circa  $2 \div 3$  minuti dal momento dell'accensione, se la lampada viene spenta, per riaccenderla, bisogna attendere che questa si raffreddi, il tempo di raffreddamento per una lampada da 125 W, in condizioni ambientali non supera i 3 minuti.

Usando questa lampada è necessario proteggere adeguatamente con occhiali scuri, e, in caso di uso molto prolungato, anche le zone di pelle direttamente esposte, per evitare possibili eritemi. Si può aggirare l'inconveniente schermando la lampada con un cono di cartone, o più semplicemente uscendo dalla stanza durante l'esposizione.

In sostituzione della lampada a vapori di mercurio si possono usare bromografi con luci attiniche, lampade a luce di Wood, al quarzo-iodio, ad arco, comunque da prove eseguite il risultato migliore si è ottenuto con la lampada a vapori di mercurio con riflettore incorporato.

La seconda attrezzatura in ordine di importanza è il torchio fotografico od equivalente. In commercio è reperibile un torchio fotografico di semplice costituzione, pratico da usare ad un prezzo accessibile a tutte le borse.

Questo torchio fotografico è costituito da un basamento rettangolare in plastica le cui dimensioni sono di cm  $27 \times 35$  e di un vetro di dimensioni analoghe fissato con un sistema a cerniera, il torchio è visibile in fig. 2.

Il torchio può essere sostituito da un sacco a vuoto, da un telaio pneumatico oppure da due lastre di vetro premute ai lati da alcuni pesi, sistemi che permettono di raggiungere lo stesso risultato a discapito del costo o della praticità.

A questo punto vediamo come si può installare il reattore, la lampada e realizzare il piano di appoggio per il torchio; queste considerazioni penso che sono utili, in particolare modo, a coloro che non dispongono di un piccolo locale da adibire a laboratorio fotografico.

Una soluzione soddisfacente la si può raggiungere prendendo un pannello di legno rettangolare di spessore varia-

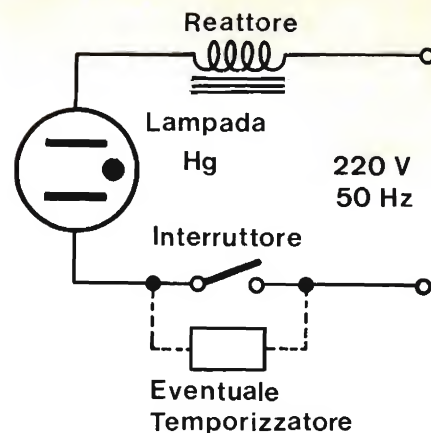


Figura 1

bile da 10 a 20 mm, largo 20 e lungo 64 cm, al centro di un lato da 20 cm viene inchiodato un occhiello di quelli che si usano per appendere i quadri, sempre alla stessa altezza viene fissato il reattore ed una staffa lunga circa 18 cm dove viene fissato il portalampade, la lampada con il portalampade ha una lunghezza totale di circa 24 cm, a questa dimensione sommiamo 40 cm ed abbiamo la distanza tra il piano porta torchio e la lampada. Il piano del torchio è costituito da un pannello rettangolare i cui lati misurano cm  $39 \times 29,5$  e dello stesso spessore del pannello grande, questo pannello va fissato perpendicolarmente a quello principale ad una distanza di circa 53 cm dal lato con l'occhiello.

I due pannelli e le varie staffe possono essere verniciate di nero. Le parti elettriche dell'apparato si possono cablare con un cavetto nero da  $2 \times 0,35$  seguendo lo schema della fig. 1. La fig. 3 mostra il disegno costruttivo del dispositivo di espansione.

Chi non vuole o non ha modo di potersi costruire tale dispositivo può sempre fissare o appendere in qualche modo la lampada sopra ad un tavolo tenendo conto della distanza tra lampada e tavolo. Per determinare questa misura possiamo applicare la legge della distanza. Per capire questa legge, senza spendere tante parole, facciamo riferimento alla fig. 4.

Il punto S rappresenta la nostra lampada mentre A, B, C, le vari distanze del torchio dalla lampada. Le tre su-





**Figura 2**

perfici ricevono lo stesso flusso luminoso; le misure delle distanze tra A, B, C sono rispettivamente 1, 2, 3; le corrispondenti aree esposte sono 1, 4, 9 mentre i rispettivi illuminamenti sono 1; 1/4; 1/9 il tutto si può riepilogare con la formula

$$E = \frac{I}{r^2}$$

dove E rappresenta l'illuminamento, I l'intensità luminosa e  $r^2$  la distanza tra sorgente e superficie esposta.

Applicando la regola al nostro caso notiamo subito che minore è la distanza tra torchio e lampada e minore è la superficie esposta, da questo ne deriva un illuminamento maggiore con conseguente riduzione del tempo di esposizione.

Descritte le apparecchiature principali elenchiamo ora gli accessori necessari per organizzare il laboratorio:

N. 1 lampada da 15 ÷ 25 W a luce gialla (reperibile in qualsiasi negozio di materiale elettrico)

- N. 1 lampada a raggi infrarossi (non indispensabile)
- N. 1 asciugacapelli (non indispensabile)
- N. 2 bacinelle per fotografia di dimensioni 250 x 200 x 60 mm (una per lo sviluppo, una per l'incisione)
- N. 1 imbuto in plastica.

## I MATERIALI

Per l'esecuzione dei circuiti stampati con questo metodo sono necessari, oltre all'acqua corrente, i seguenti materiali:

- N. 1 flacone di resit positivo;
- N. 1 flacone di developer resit (sviluppo);
- N. 1 flacone di acido per l'incisione delle piastre ramate e lastre ramate.

## COME SI FA

Come prima operazione occorre preparare il disegno originale in scala 1 : 1 del circuito stampato che si intende realizzare.

Il supporto del disegno deve essere quanto più trasparente possibile. Il disegno si può realizzare in china ma è consigliabile usare simboli trasferibili o autoadesivi per le piazzuole e dei nastri per le piste; è possibile utilizzare anche una fotografia di un circuito, purché stampato su supporto trasparente.

Ottenuto il disegno dell'originale occorre ora preparare con la massima cura la lastra ramata da incidere, procedendo ad un'accurata pulizia a fondo della stessa per togliere ogni traccia di ossido, macchie, impronte ecc.

Tale operazione va eseguita anche se non si riscontrano macchie od altro per eliminare il velo di siliconi che ricopre il laminato nuovo. Si potrà utilizzare a questo scopo un detersivo

in polvere leggermente abrasivo tipo «VIM» inumidato, applicandolo con un tampone di cotone e strofinando energicamente. Risciacquare con acqua corrente preferibilmente a spruzzo e ripetere l'operazione finché la piastra non è perfettamente pulita e soprattutto sgrassata. Se questa fase è stata eseguita bene si dovrà notare sopra la piastra posta in controllo luce un velo uniforme di acqua per tutta la superficie. Asciugare la piastra in posizione verticale servendosi di un asciugacapelli.

Operando con luce gialla, in un ambiente buio, stendere il resist sulla piastra ramata, versandone un po' al centro, e facendolo scorrere in tutte le direzioni per ricoprirlo completamente, aiutandosi con un pennello morbido. Fare asciugare in posizione quasi verticale la piastra per qualche ora al buio, sino a quando cioè non siano evaporati completamente i vari solventi del resist, al riparo assoluto dalla polvere.

E' possibile ridurre questo tempo a 15 ÷ 20 minuti utilizzando una lampada a raggi infrarossi da 250 W posta a 30 ÷ 40 cm di distanza dalla piastra e avendo l'avvertenza di non superare i 60 ÷ 70°C. E' possibile conservare, purché al meglio, lastre ramate così preparate.

A questo punto la piastra è pronta per essere impressionata agendo nel seguente modo: porre a contatto nel torchio fotografico, od equivalente, il disegno del circuito stampato, con la lastra ramata precedentemente trattata ed esporre alla luce della lampada a vapori di mercurio per un tempo di circa 5 minuti o più a seconda della distanza tra lampada e lastra, alcune prove pratiche vi suggeriranno il giusto tempo di esposizione. E' assolutamente indispensabile una aderenza perfetta tra la lastra ramata e il disegno. Mancando tale aderenza, si potrà riscontrare una imperfetta riproduzione dei dettagli fini del circuito stampato, tanto più marcata quanto maggiore è lo spazio esistente tra la lastra ed il disegno. La lastra impressionata va immessa in una bacinella di plastica contenente il develo-

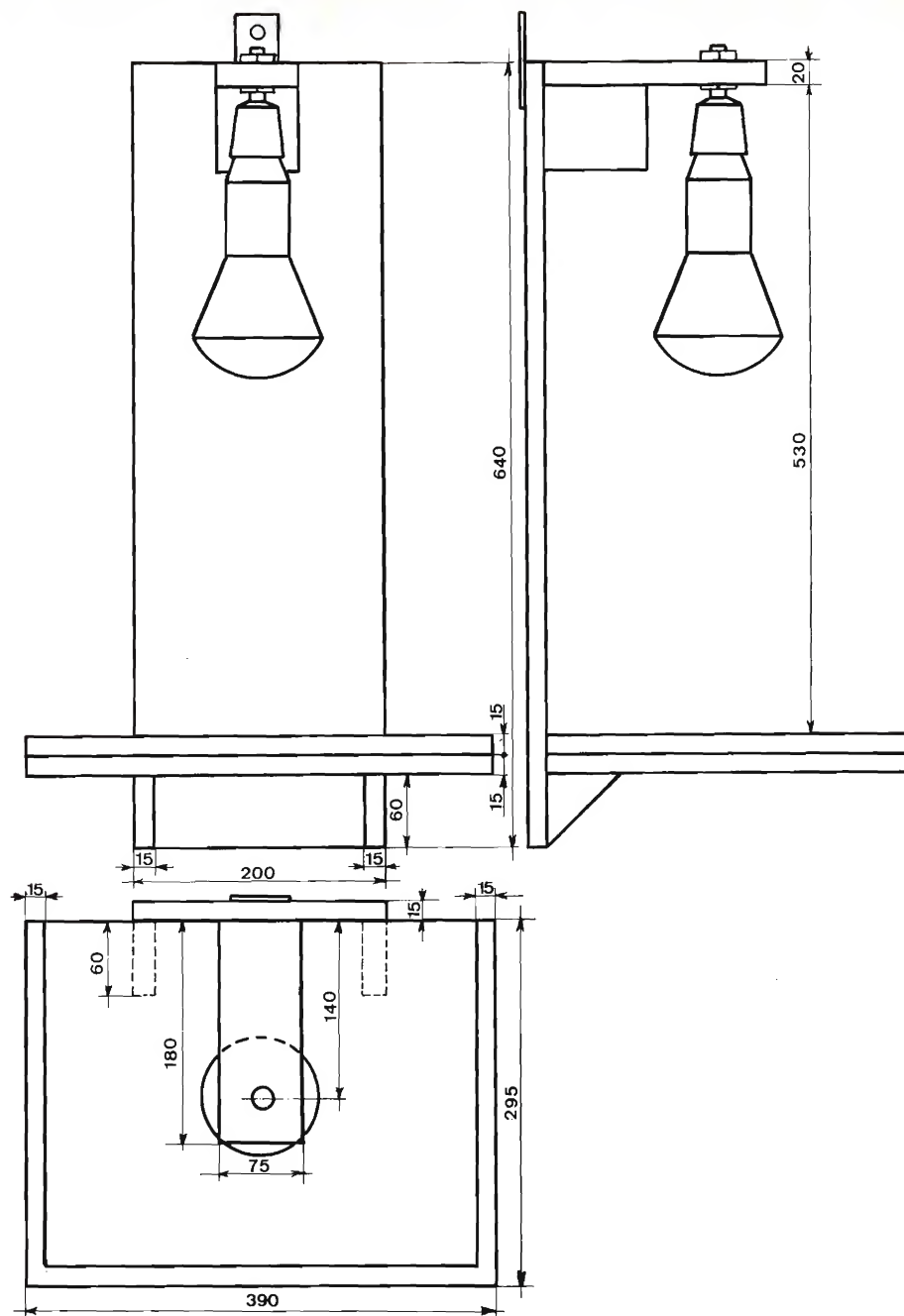


Figura 3

per, diluito con 4 parti di acqua distillata, per un tempo variabile da 1 a 3 minuti circa, fregare molto dolcemente con le dita della mano, ricoperte da un guanto da cucina, la piastra per facilitare lo sviluppo.

A sviluppo avvenuto estrarre la piastra dal bagno e lavare accuratamente con acqua corrente, se il procedimento si è svolto correttamente, si potrà osservare sul rame il disegno del circuito stampato fig. 5 B.

Se il circuito stampato estratto dal ba-

gno dovesse assumere una colorazione violacea, significa che i solventi del resist non sono completamente evaporati. In questo caso, sarebbe inutile porre il circuito nell'acido, in quanto l'immagine del resist verrebbe distaccata dall'acido, ed il circuito, ovviamente distrutto, in questo caso; sarà necessario fare essiccare per qualche tempo il circuito sviluppato, a temperatura ambiente, oppure a mezzo aria calda o raggi infrarossi.

Se il procedimento si è svolto cor-



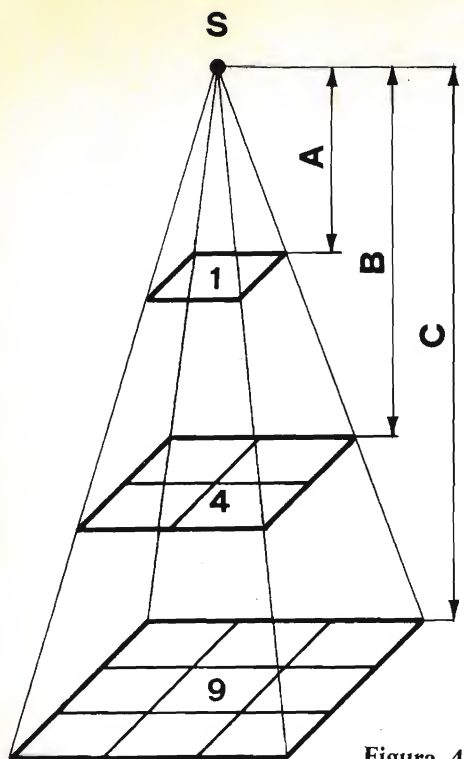


Figura 4

rettamente, il circuito stampato avrà una colorazione rosa pallido. Se non si riscontrano difetti dell'im-

agine, dovuti per lo più a polvere nell'ambiente, trasparenze sporche o impolverate, vetri sporchi o rigati, erronea stesura del resist, tempo di esposizione impreciso, è possibile procedere immediatamente all'incisione, immergendo la lastra sviluppata nella bacinella che contiene il percloruro ferrico.

Il tempo di incisione è di circa 30 minuti, questo tempo può essere ridotto riscaldando l'acido a «bagnomaria» ad una temperatura di circa 40°C, ed agitando in qualche modo il liquido. Dopo l'incisione lavare accuratamente la lastra in acqua corrente per eliminare ogni residuo di acido. Il circuito inciso è visibile in fig. 5 C. Il resist è saldabile ed inoltre protegge il circuito dall'ossidazione, quindi è sconsigliabile toglierlo dopo l'incisione, volendolo asportare è sufficiente fregare il circuito con un batuffolo di cotone imbevuto di alcool o acetone. A questo punto, per ultimare il circuito stampato, ci rimane soltanto di

eseguire i fori e la scontornatura della piastra.

## CONSIGLI UTILI

Il resist è volatile ed infiammabile, pertanto è necessario operare in ambienti esenti di sorgenti di calore e di fiamma; conservare il liquido in un recipiente ben chiuso, in luogo fresco e soprattutto al buio. Fare molta attenzione durante il lavoro al flacone del resist, i raggi ultravioletti provenienti dalle finestre e dalle porte in caso di pieno sole, o dalla lampada a vapori di mercurio possono rendere inutilizzabile l'intero flacone del resist. La spesa, per chi volesse organizzare il laboratorio fotografico per circuiti stampati, si aggira dalle 20 alle 30 mila lire; il materiale e le attrezzature descritte insieme a maggiori delucidazioni si possono richiedere alla ditta Corbetta, via Zurigo, 20 - Milano.

Figura 5 A - Master.

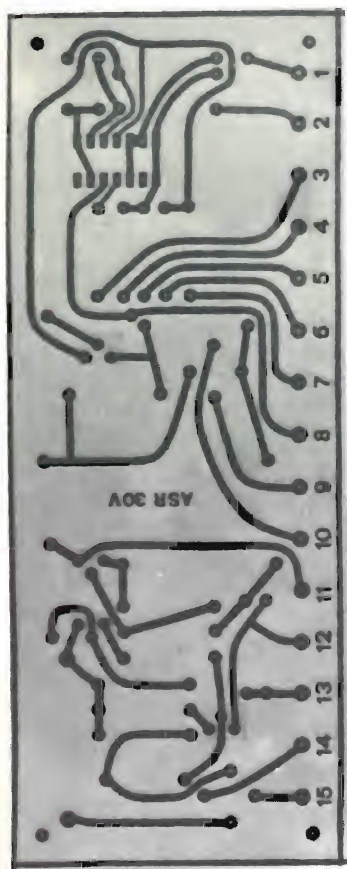


Figura 5 B - Piastra sensibilizzata e sviluppata.

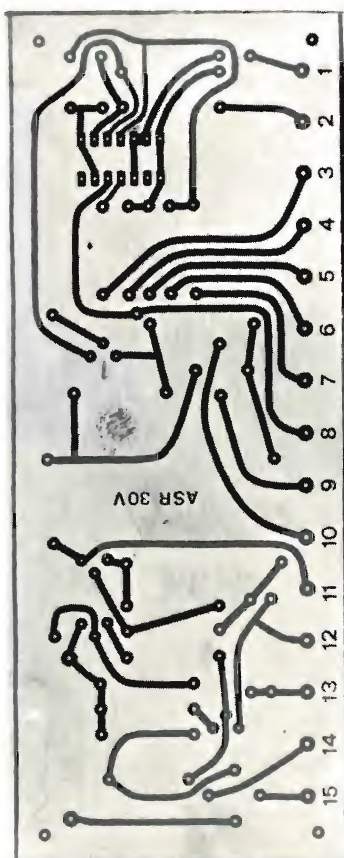
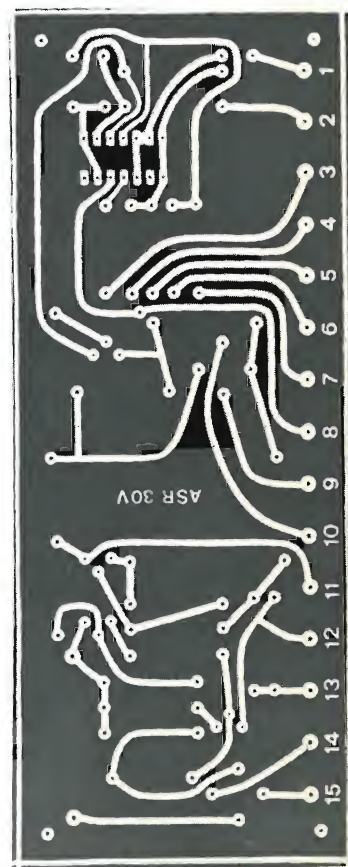


Figura 5 C - Piastra incisa, ossia: circuito stampato.

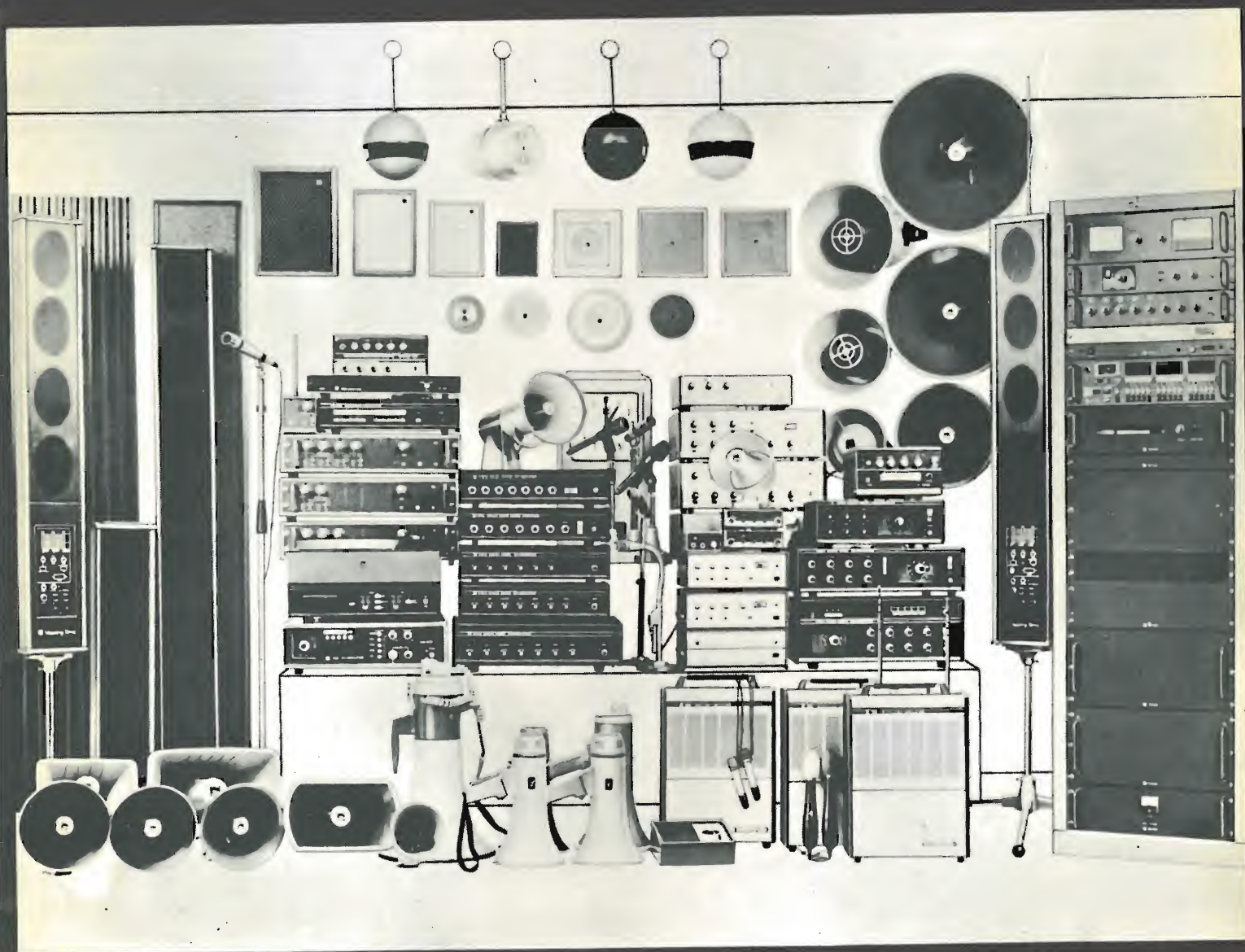






**TOA ELECTRIC CO., LTD.**

**NON SOLO SUONO, MA UNA COMPLETA GAMMA DI PRODOTTI PER LA SONORIZZAZIONE E RIPRODUZIONE PROFESSIONALE DI SUONI IN ALTA FEDELTA'.**



TOA ELECTRIC CO. LTD. prima specialista mondiale nel settore della sonorizzazione professionale, lancia in Italia le sue prestigiose apparecchiature. Tramite l'organizzazione della MELCHIONI ELETTRONICA Unica al mondo per la varietà della sua gamma e l'affidabilità dei suoi prodotti. TOA conta ottenere in Italia lo stesso prestigioso successo già ottenuto nei paesi europei ed in tutti i continenti.





# RICETRASMETTITORE

## TRINIDAD

### SBE-11CB

Il TRINIDAD della SBE, ricetrasmittitore in gamma ventisette megacicli, non è più una novità assoluta sul mercato nazionale, ma desta sempre un certo fascino coadiuvato da molto interesse. Non è la solita apparecchiatura microscopica, pur sempre apprezzata quest'ultima, ma un qualche cosa di solido che si vede, si tocca, si apprezza per la sua bontà.

E' un ricetrasmittitore per postazione fissa da 5 W, a 23 canali combinati in sintesi con 14 quarzi: 37.600, 37.650, 37.700, 37.750, 37.800, 37.850, 10.140, 10.160, 10.170, 10.180, 10.595, 10.615, 10.625, 10.635 MHz, con tipo di modulazione in AM. Il suo contenitore è in legno pregevole: questo particolare ed altri contribuiscono a farne un ricetrasmittitore di alta classe.

#### L'APPARECCHIATURA IN SINTESI

Prima di passare alle nostre rilevazioni di laboratorio comparative con i

#### DATI TECNICI

##### GENERALI

canali:  
banda di frequenza:  
controllo di frequenza:  
tolleranza di frequenza:  
temperatura di lavoro:  
umidità:  
alimentazione:  
microfono:  
semiconduttori utilizzati:

23  
da 26.965 a 27.255 MHz  
per sintesi  
0,003%  
da 0 °C a + 50 °C  
95%  
a 117 V in corrente alternata ed a 13,8 V in corrente continua  
dinamico

misure:  
peso:

23 diodi  
3 diodi zener  
1 circuito integrato  
19 transistori  
146 x 451 x 222 mm  
circa 5900 g

##### TRASMETTITORE

potenza input:  
potenza output:  
percentuale di modulazione:  
tipo di modulazione:  
risponso del modulatore:  
impedenza output:  
indicatore di uscita:  
assorbimento e consumo:

5 W  
3 W  
100%  
modulazione di ampiezza in classe A3  
300 - 2500 Hz  
50  $\Omega$  sbilanciati  
inserito nello strumento sul pannello frontale  
1,2 A

## RICEVITORE

sensibilità:	inferiore ad 1 $\mu$ V a 10 dB di rapporto segnale/disturbo S+N/N
selettività:	-6 dB a 5 kHz, -40 dB a 20 kHz, -60 dB a 40 kHz
frequenza intermedia:	10 MHz, 455 kHz
controllo automatico di guadagno (AGC):	
a - 10 dB in audio output cambia per segnale in input da 10-100.000 $\mu$ V	
assorbimento in stand-by:	600 mA
squelch:	1 $\mu$ V
Delta tune:	$\pm$ 1 kHz
potenza audio input:	2 W con 10% di distorsione ad 1 kHz
responso frequenza:	300-2500 Hz

dati tecnici forniti dalla Casa, vediamo un po' di sintetizzare la figura e l'uso del TRINIDAD SBE-11CB.

E' un po' grandino di dimensioni (146x451x222 mm), ma comparato ai «baracconi» degli OM rimane sempre un «bijou». E poi, alla solita «ferraglia» contenitrice, si contrappone un solido involucro in mogano che contribuisce a concedere un ascolto più dolce e meno stridulo.

I comandi, come l'altoparlante, sono tutti posti sul pannello frontale con una bellissima mascherina satinata in nero.

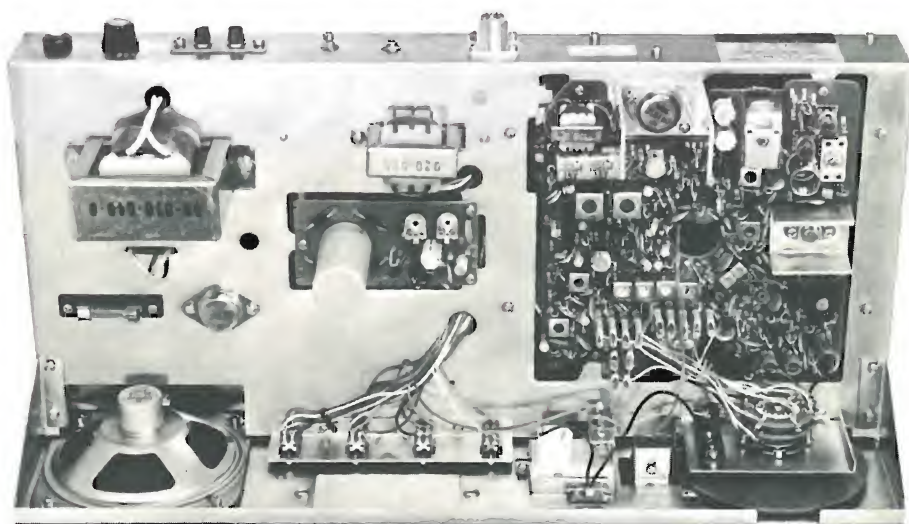
Da sinistra verso destra, notiamo l'altoparlante; il commutatore con funzioni PA/CB; il deviatore per l'uso dell'amperometro come misuratore di potenza in uscita, rivelatore di intensità del segnale in arrivo e misuratore di onde stazionarie (SWR)); il comando dell'«Automatic Noise Limiter» (ANL); l'amperometro; la spia luminosa del modulatore; il commutatore dei canali con mascherina indicatrice illuminata.

Sotto, invece, la presa per l'ascolto personale in cuffia; la presa per il microfono dinamico; l'interruttore di accensione e regolatore dell'intensità del volume del suono; il comando dello squelch; il comando della sensibilità per la misurazione delle onde stazionarie; il comando del «Delta Tune» per riportare in frequenza a  $\pm$  1 kHz eventuali «anime deviate».

*Fig. 3 - TRINIDAD SBE-11CB: particolare della trasformazione dell'alimentazione da 117 V in corrente alternata in 12 V in corrente continua.*

Il pannello posteriore ha ben poco, visto che è tutto su quello frontale: la presa per la discesa dell'antenna; la presa per un altoparlante esterno; la presa per un altoparlante PA qualora il ricetrasmittitore venga utilizzato come amplificatore di bassa frequenza; il fusibile e l'attacco per l'alimentazione.

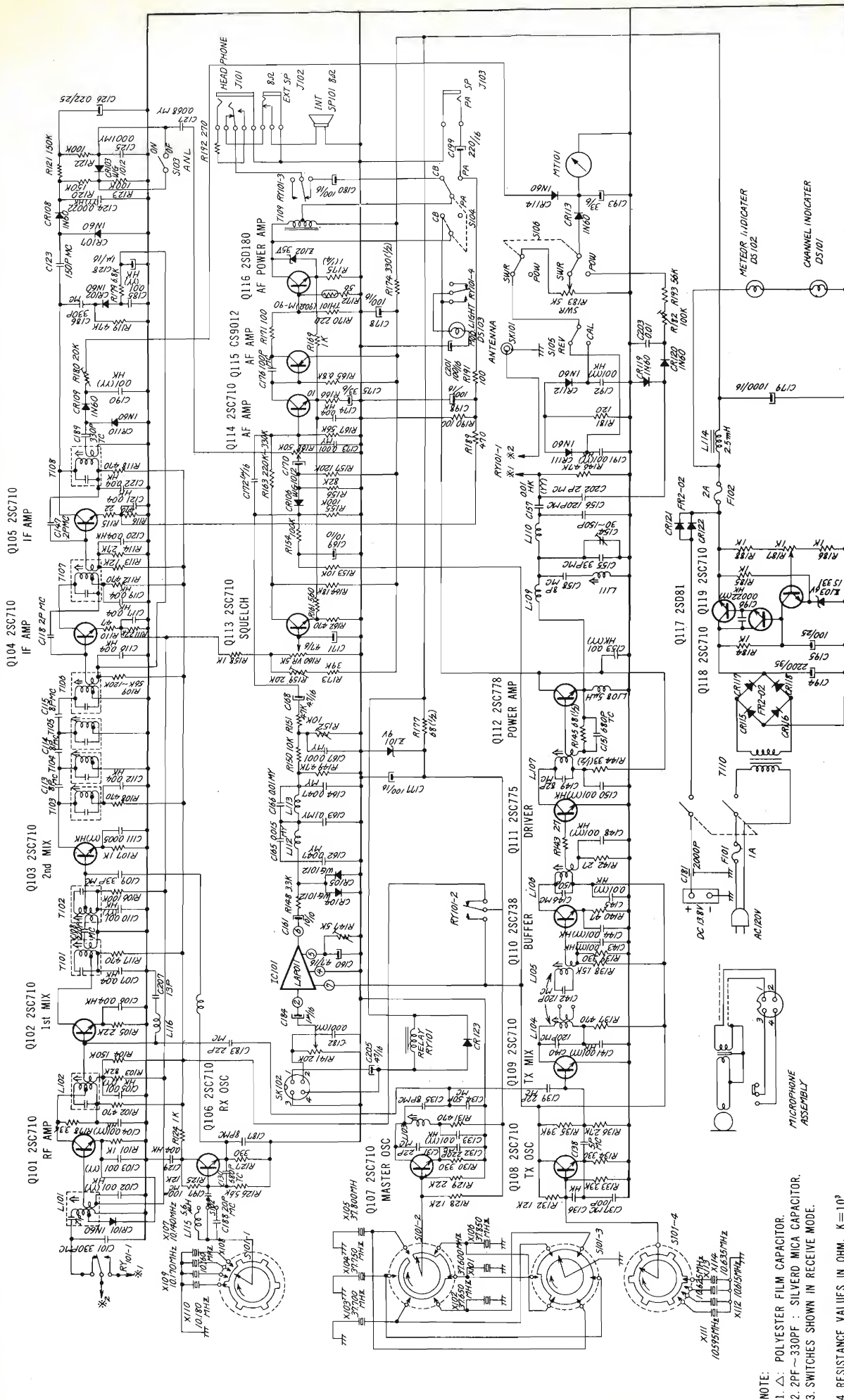
*Fig. 1 - Vista totale interna del radio-telefono da posto fisso TRINIDAD SBE-11CB.*



*Fig. 2 - Veduta della parte posteriore del ricetrasmittitore della SBE, il TRINIDAD-11CB.*







(l'articolo continua a pagina 31)

Fig. 5 - Schema elettrico del ricetrasmittitore TRINIDAD SBE-11CB.



**KF**  
MARQUE DÉPOSÉE

**REALIZZATE  
I VOSTRI  
CIRCUITI STAMPATI  
CON**

# **KIT CIRCUIT**

marque déposée.

breveté



In questa valigetta troverete tutto l'occorrente per realizzare i circuiti stampati, essa comprende:

- 1 scomparto per la solarizzazione equipaggiata con una lampada da 16 W
- 2 piastre di vetro
- 1 cordone per la presa di corrente
- 1 bacinella in politene
- 1 penna ed una boccetta di inchiostro speciale per disegnare i circuiti
- 6 piastre per circuiti 130x200
- 1 atomizzatore di gelatina foto-sensibile per sensibilizzare le piastre
- 2 boccette di sviluppo
- 1 boccetta di cloruro di ferro
- 1 atomizzatore di vernice per proteggere i circuiti

01 33794-37

**ME**

REPERIBILE PRESSO I PUNTI DI VENDITA DELLA MELCHIONI ELETTRONICA



# tecnica spicciola:

Che brutto risveglio, ragazzi! Dopo una notte insonne, agitata, dove tanti diavoletti satanici si divertivano a martoriarmi con fiamme e forconi appuntiti rivendicando i vostri diritti, il mattino mi è venuto in aiuto. Comincio a credere che abbiate ragione. Desidero presentarvi progettini, strumenti, parte tecnica semplice e piacevole e soprattutto economica, in

quanto già tanti soldi vi ha fatto spendere il passato.

Ora, però, vi servo a dovere. Ve ne rifilo tanti quanti bastano per farvi star buoni per un mese e forse più. Così potrò sognare liberamente, e non certo quei diavoletti dispettosi.

«Voilà», ecco i vostri desideri appagati.

Iniziamo con:

## AMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA DA 2W

Questo amplificatore è di concezione tutt'altro che classica, con uno stadio di uscita complementare.

Possiede in entrata un FET a debole

rumore utilizzato in amplificazione.

Questo transistor ad effetto di campo permette ugualmente l'uso di un potenziometro da 1 M $\Omega$  per la regolazione del volume.

Le sue caratteristiche sono queste:

— impedenza d'entrata: 1 M $\Omega$

— distorsione:

a 2 W = 3,7 %

a 2,5 W = 1,2 %

a 50 mW = 0,15 %

— banda passante a 3 dB:

63 Hz a 17 kHz

— assorbimento di corrente a

riposo: 15 mA

— assorbimento di corrente in

lavoro: 115 mA

— altoparlante: 16  $\Omega$  di impedenza.

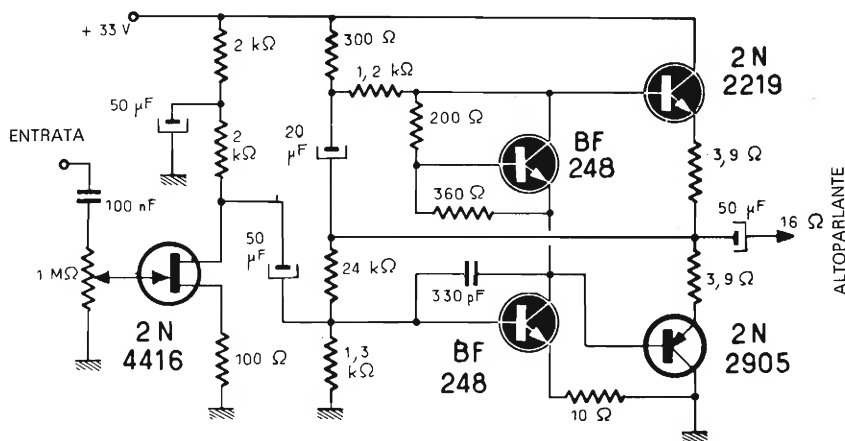


Fig. 1 - Schema elettrico dell'«Amplificatore di BF da 2 W» con stadio di uscita complementare.

# S-METER AD EFFETTO DI CAMPO

Questo schema rappresenta semplicemente un voltmetro, che misura la tensione dell'AVC.

Il milliamperometro M, la cui sensibilità è scelta tra 200  $\mu\text{A}$  e 1 mA, è montato in un ponte i cui capi sono T1, R5, T2, R4. Tutti questi elementi hanno una resistenza fissa salvo T1 che varia a seconda della tensione AVC prelevata attraverso R6 sul divisore di tensione P1.

Il potenziometro P1 è il potenziometro di taratura. Il suo valore varia tra i 20 k $\Omega$  e i 2 M $\Omega$  secondo l'impedenza del circuito dell'AVC (in generale 50 k $\Omega$  con i transistori e 2 M $\Omega$  con le valvole), R2 agisce sulla curva del responso nella tensione del montaggio e permette l'avvio della curva verso l'alto della scala. R1 è regolata perché l'intensità attraversante M non possa deteriorarlo. Con R3, regoliamo lo zero del punto: bilanciamento. R6 si deve determinare sperimentalmente secondo la tensione dell'AVC tra 10 k $\Omega$  (circuiti transistorizzati) e 3 M $\Omega$  (MF a valvole). C1 determina l'inerzia elettrica del montaggio e dipende da R6:

$$C = \frac{10^5}{R6}$$

C in microfarad e R in ohm.

La tensione d'alimentazione deve essere stabile. Sarà eventualmente stabilizzata da un diodo zener.

La grande elasticità di questo indicatore d'accordo permette di farne, dopo la calibratura, uno S' meter esatto. E' un buon apparecchio di comparazione. Sfortunatamente la sua calibratura è delicata e dobbiamo accontentarci spesso d'un indicatore d'accordo non calibrato che permette solamente di dire se un segnale è più potente o più debole che un altro

sulla stessa frequenza.

In pratica, queste indicazioni sono sufficienti perché nella regolazione d'una antenna per esempio, noi cerchiamo un massimo o un minimo e il vero segnale dello S' meter importa meno. Ricordiamo nondimeno che un segnale di AF di 100  $\mu\text{V}$  definisce la posizione S9 e che ciascun punto S corrisponde a 6 dB in più o in meno, cioè ad una tensione AF due volte più grande o più piccola che la precedente o la seguente.

CIRCUITO DI RIVELAZIONE DEL RICEVITORE

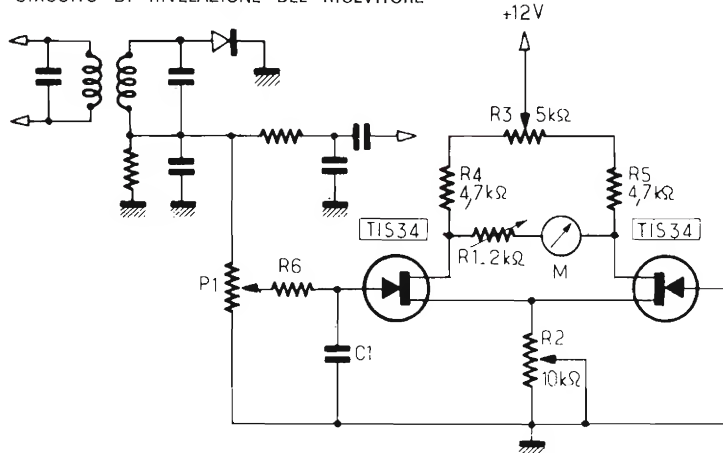


Fig. 1 - Schema elettrico di uno «S'METER A TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO».



# MISCELATORE PER MICROFONI DI TIPO ATTIVO

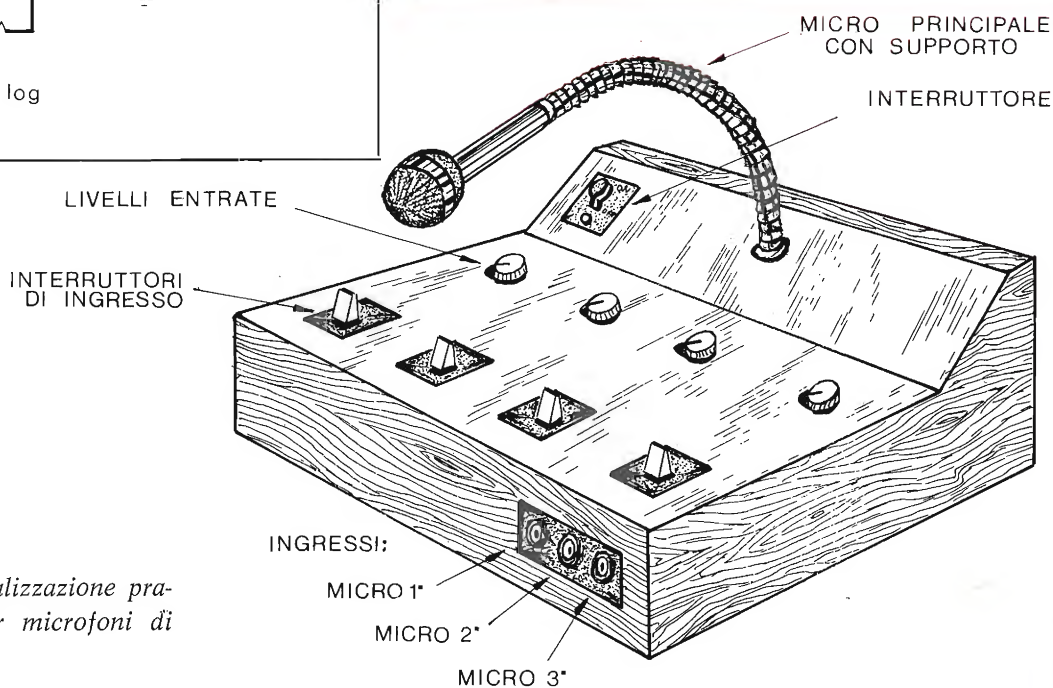
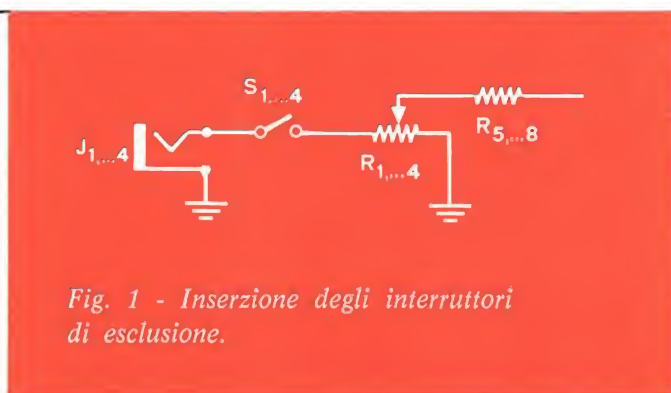
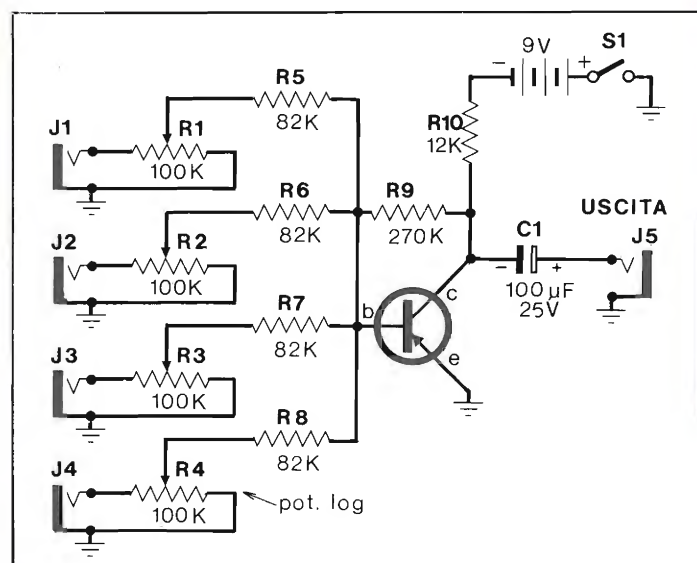
Chiunque abbia costruito un miscelatore per microfoni di tipo passivo sa che spesso il difetto maggiore consisteva nell'interazione tra i regolatori di livello e nell'eccessiva attenuazione del segnale.

Per evitare questi inconvenienti non c'è che un mezzo: costruire un misce-

latore di tipo attivo cioè facente uso non solo di potenziometri e resistenze ma anche di dispositivi elettronici attivi, nel caso un transistor.

Esaminando lo schema elettrico si nota che ogni microfono è collegato alla base di T1 attraverso una resistenza di valore elevato (82 k $\Omega$ ): in questo

modo il livello del segnale all'ingresso di T1 è molto basso e la interazione tra i canali viene ridotta al minimo. La connessione di T1 è il classico circuito a emettitore comune che assicura una bassa impedenza di ingresso. Il resistore da 270 k $\Omega$  polarizza la base, ma essendo collegato al collet-



*Fig. 2 - Esempio di realizzazione pratica di miscelatori per microfoni di tipo attivo.*

Il transistor usato è un AC126-PNP. Nulla vieta di usare un NPN di carat-

Il circuito può essere cablato su un laminato fenolico e eventualmente es-

Per dare una apparenza professionale al tutto può essere inserito in serie alla linea di ogni microfono un interruttore di esclusione (fig. 1). Un esempio di realizzazione pratica è indicato in figura 2.



dal di fuori dell'apparecchio.

Consigliamo di effettuare i collegamenti molto corti, nel caso il ricevitore distorcesse si varino i valori di  $R_4$  e  $R_5$ .

#### COMPONENTI DEL CIRCUITO

$R_3$	= 0,15 m $\Omega$
$R_4$	= 0,1 m $\Omega$
$R_5$	= 1 m $\Omega$

$C_3$  = 0,1  $\mu$ F a carta

$Dg_2$ - $Dg_3$  = diodi identici

$S_1$  = interruttore

Tutti gli altri componenti fanno parte del circuito del ricevitore.

## LUCI PSICHEDELICHE CASUALI

Un dispositivo per luci psichedeliche non è più una novità, però pensiamo che il circuito che vi presentiamo sia abbastanza interessante. Gli effetti luminosi che si possono ottenere col nostro dispositivo sono abbastanza bizzarri in quanto la luminosità delle lampade ad esso collegate varia casualmente e non in dipendenza da un brano musicale.

Le lampade collegate al nostro aggregato splenderanno, si attenueranno, splenderanno di nuovo e così via senza alcuna regola fissa. Da un punto di vista tecnico ciò si ottiene modulando ad audiofrequenza un raddrizzatore

re controllato al silicio.

L'audiofrequenza modulante è generata da un oscillatore audio a rilassamento il quale determina sia la frequenza di lampeggiamento sia la luminosità della lampadina.

Lo schema elettrico può essere diviso in 3 parti: alimentazione - oscillatore - controllo.

L'alimentatore è un semplice circuito a una semionda che fornisce circa 15 V ai capi di  $R_3$ .

L'oscillatore è del tipo a rilassamento, con  $R_4$  si varia la costante di tempo del gruppo  $R_{tot} - C_3$ .

Quando  $C_3$  si carica il transistor  $Q_1$

non conduce, tuttavia a un certo punto  $Q_1$  conduce e su  $B_1$  appare un impulso di corrente. Quando  $C_3$  si scarica  $Q_1$  non conduce.

Questo processo si ripete con una frequenza che dipende da  $C_3$  e dal valore di  $R_4$ .

Consideriamo ora la lampada che ha in serie il raddrizzatore controllato al silicio. All'anodo di SCR1 è applicata la corrente alternata però finché sul «gate» dello SCR non c'è un impulso positivo lo SCR non conduce e la lampada rimane spenta.

Quando ai capi di  $R_7$  appare un impulso positivo e nello stesso tempo sull'anodo dello SCR è applicata una semionda positiva della C.A. lo SCR conduce e la lampada si accende.

Dunque l'accensione della lampada è determinata dalla coincidenza casuale tra un impulso dell'oscillatore e un picco positivo della corrente alternata. Regolando  $R_4$  la casualità delle accensioni varia con un ritmo più o meno veloce.

Il dispositivo può essere realizzato in una scatola metallica curando bene l'isolamento.

Lo SCR andrà isolato e montato al centro di un radiatore di alluminio di spessore almeno di 1 mm e dimensioni 70x70 mm. Il resto del circuito può essere cablato su una piastra fenolica bucata. Si tenga presente che

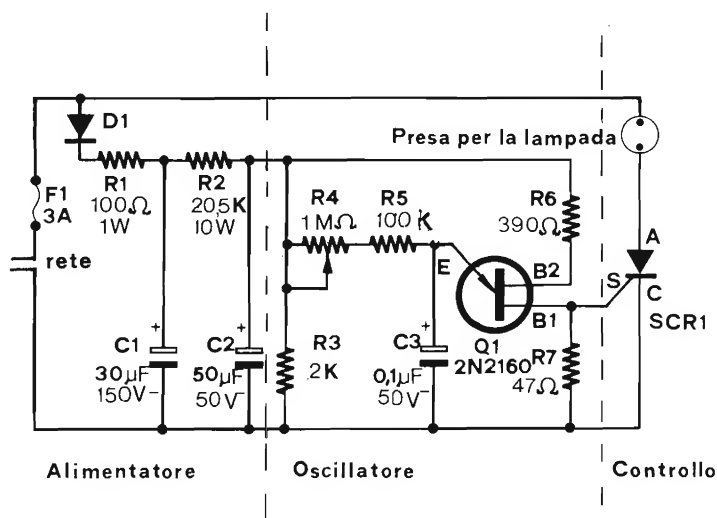
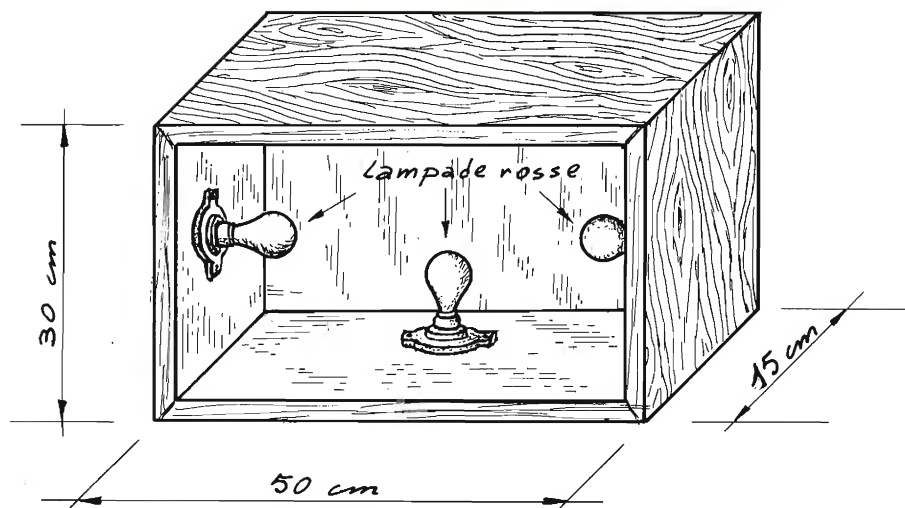


Fig. 1 - Schema elettrico delle luci psichedeliche casuali delle quali descriviamo la realizzazione in questo articolo.

Fig. 2 - Scatola in legno compensato di 300 x 500 x 150 mm.

Il davanti è in vetro smerigliato, il dietro in masonite forata.

L'interno è foderato con un foglio di alluminio sottile per aumentare le riflessioni di raggi luminosi.



la lampada, funzionando a mezza onda, dovrà essere scelta di potenza doppia del necessario (100 W invece di 50 ecc.).

Non superiore comunque ai 450 W. Noi consigliamo di realizzare 3 dispositivi distinti e con 3 lampade diversamente colorate, costruire un visore per spettacoli psichedelici come da disegno riportato in figura 2.

#### COMPONENTI

$R_1 = 100 \Omega; 1 \text{ W}$   
 $R_2 = 20.500 \Omega; 10 \text{ W}$

$R_3 = 2 \text{ k}\Omega; 10 \text{ W}$

$R_4 = 1 \text{ M}\Omega$

$R_5 = 100 \text{ k}\Omega; 1 \text{ W}$

$R_6 = 390 \Omega; 1 \text{ W}$

$R_7 = 47 \Omega; 1 \text{ W}$

$C_1 = 50 \mu\text{F} - 350 \text{ VL} - \text{EL}$

$C_2 = 50 \mu\text{F} - 350 \text{ VL} - \text{EL}$

$C_3 = 0,1 \mu\text{F} - 100 \text{ VL} -$

carta

$D_1 =$  diodo al silicio 400 V  
picco inverso, 1 A

$Q_1 =$  transistor 2N2160

$\text{SCR1} =$  tiristore 400 V picco  
picco inverso 4 ÷ 6 A

1 portafusibile,

1 fusibile 3 A

## RICETRASMETTITORE TRINIDAD - SBE

(continua da pag. 24)

Si può definire, quindi, questo TRINIDAD SBE-11CB, bello, semplice e compatto.

### IL NOSTRO TEST

In laboratorio il TRINIDAD SBE-11CB sottoposto a varie prove, ha così risposto:

potenza output: da 11,5 a 13,8 a 16 V = da 2,3 a 3,8 a 5,4 W.

assorbimento corrente in trasmissione: (con modulazione) da 11,5 a 16 V = 1,1 - 1,840 A.

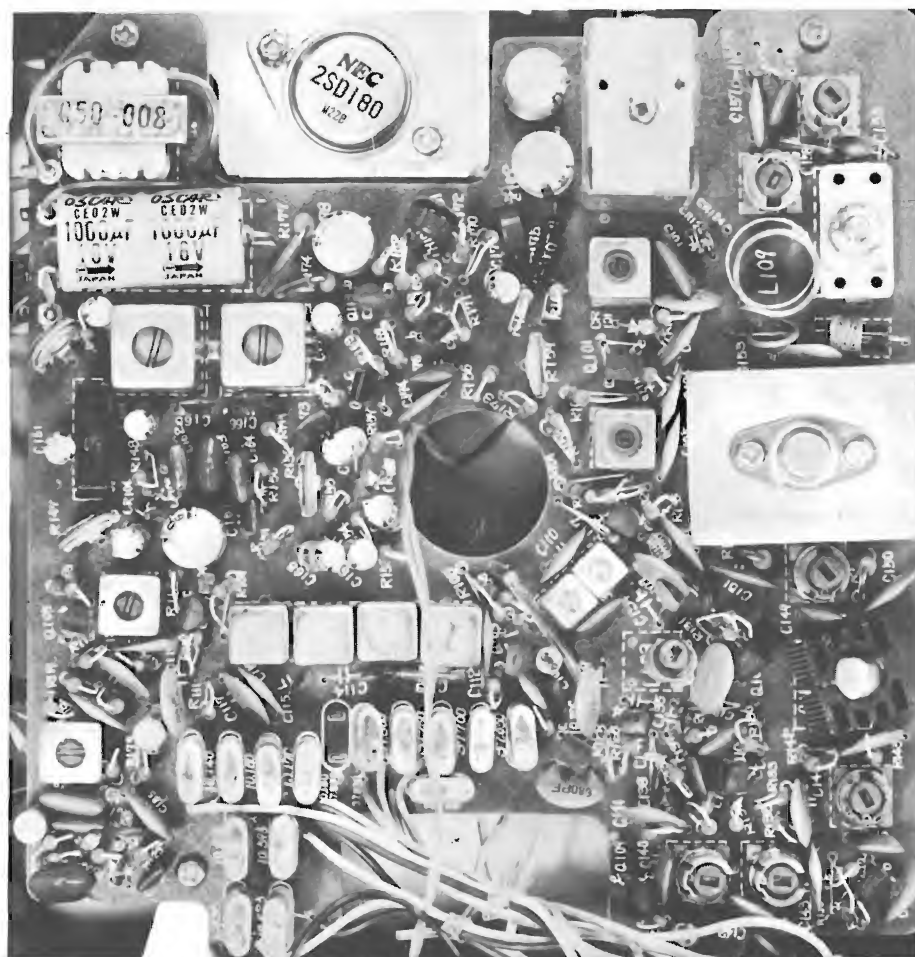
modulazione = sempre ottima.

sensibilità: 0,8  $\mu\text{V}$  per 10 dB di rapporto (S+N)/N.

selettività: - 6 dB a 5 kHz.

Per quanti desiderassero ulteriori ragguagli o precisazioni, ci si può rivolgere alla ELECTRONIC SHOP CENTER, Via Marcona 49, Milano.

Fig. 6 - TRINIDAD SBE-11 CB: disposizione dei componenti.





# come costruire con poca spesa

## UN ALIMENTATORE STABILIZZATO



Visto che ormai sembra abitudine acquisita di impiegare apparecchi per uso mobile, cioè con alimentazione a 12 V, ed usarli poi in casa dove abbiamo solo i 220 V, e dato che non tutti si possono permettere il lusso di fare, come un certo «contadino ...», che si tiene in casa tre o quattro accumulatori da camion, l'alimentatore stabilizzato diventa necessario. Che poi sia veramente necessario un alimentatore con ronzio bassissimo, che usi cinque o sei transistori, un mare di componenti, tutto tecnicamente valido, siamo perfettamente d'accordo, ma per l'uso al quale è destinato ci si può accontentare di uno meno costoso. Il girarrosto che vi presento può fornire fino a 15 V con un carico di 2 A: ce n'è a sufficienza anche per il più

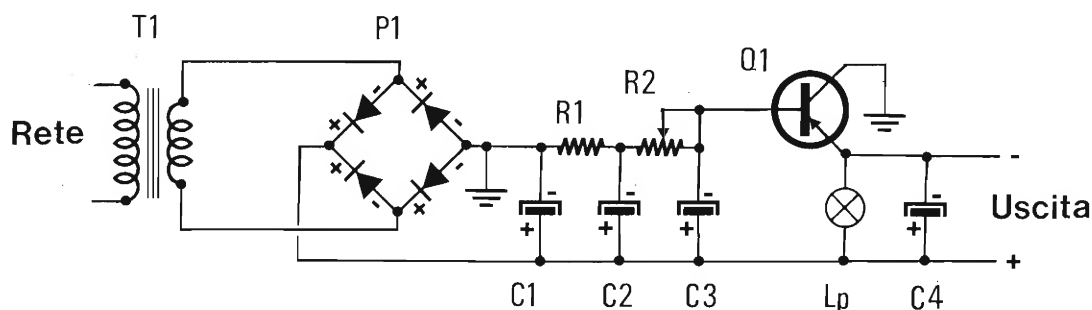
ingordo dei baracchini.

Lo schema direi è convenzionale se non fosse per il fatto che è estremamente semplice.

Cominciamo dal trasformatore che per fare tutto più economico è del tipo per campanelli da almeno 30 W. Di solito questi trasformatori presentano il se-

### ELENCO COMPONENTI

T1	=	Trasformatore per campanelli 30 W secondario 15 V
P1	=	Ponte raddrizzatore da 25 V 3 A oppure 4 diodi BYY20 o similari
R1	=	Resistore 200 $\Omega$ 1 W
R2	=	Potenzimetro a filo 2 W 10.000 $\Omega$
Lp	=	Lampadina 12 V 100 mA
C1-C2-C3-C4	=	Condensatore elettrolitico 500 F 25 V1
Q1	=	Transistore di potenza PNP tipo AD149 e similari. Per i NPN vedi testo



SCHEMA ELETTRICO DELL'ALIMENTATORE

condario con più tensioni: noi usiamo quella maggiore che di solito è di 15 V e che in pratica determina poi la massima tensione che fornisce l'alimentatore. Se naturalmente vi interessa una tensione massima inferiore nessuno vi vieta di usare le prese intermedie. Il trasformatore alimenta un circuito raddrizzatore a ponte composto da 4 diodi o uno dei tanti ponti già fatti che si possono reperire in commercio.

Dopo il ponte abbiamo una cella di filtraggio che spiana la tensione pulsata che ci dà il ponte. Subito dopo incontriamo un potenziometro che mi raccomando sia a FILO. Il potenziometro varia la polarizzazione della base che praticamente comanda la conduzione collettore emettitore e di conseguenza la potenza disponibile ai morsetti di uscita.

Qualunque transistor di potenza PNP va bene, non ci sono criticità di sorta. Se si volesse usare un NPN sarà necessario invertire le polarità dei condensatori elettrolitici e quella del ponte, per il resto tutto O.K. Rammento che le «padelle» ovvero i transistori di potenza scaldano notevolmente: bisogna fornirli dunque di un adatto radiatore, se non volete costruirvelo da voi le serie commerciali presentano solo l'imbarazzo della scelta. Dimenticavo una cosa importante: i transistori di potenza solitamente hanno il collettore connesso al «case» ovvero alla carcassa metallica: ci vuole allora un adatto isolatore, quando prendete il transistor, fatevi dare dal negoziante anche la serie di isolatori per quel transistor: sono poche lire spese bene e che vi fanno risparmiare un sacco di tempo a pensare come realizzarli. Nel caso di transistor PNP il dissipatore può essere lo stesso telaio superando anche le difficoltà dell'isolamento. La lampadina deve consumare circa 100 mA. Non è un lusso, ma serve per caricare l'uscita quando non esiste alcun carico esterno. Il condensatore in parallelo all'uscita è un ulteriore filtro. Prima di chiudere rammento che la regolazione della tensione va fatta sotto carico altrimenti il potenziometro non regola un bel nulla.

**ONDA QUADRA**


# IL MANEGGEVOLE



## LAFAYETTE DYNA COM 23

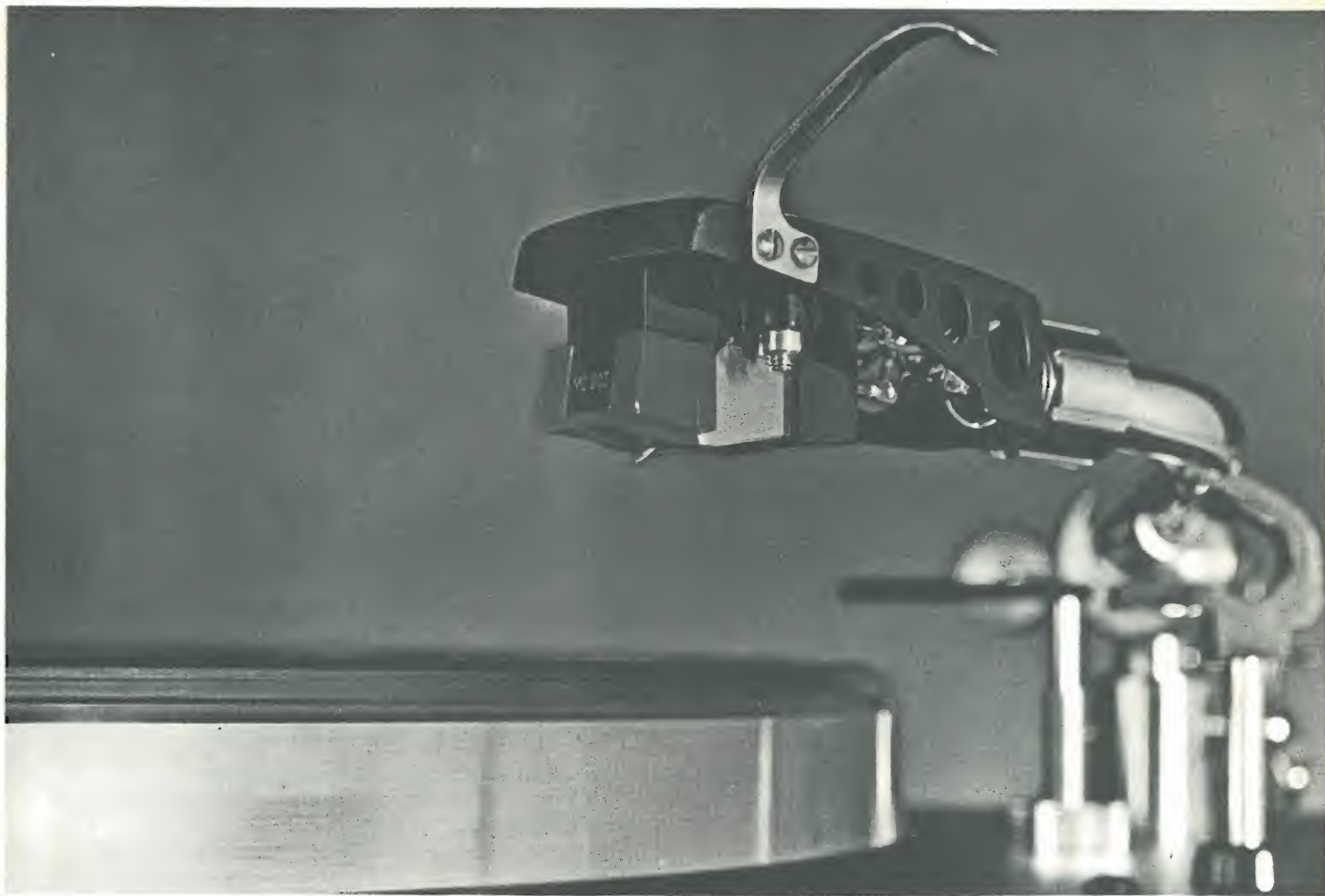
23 canali controllati a quarzo  
5 Watt di potenza  
Doppia conversione  
0,7 NV di sensibilità  
Attacco per microfono esterno  
Range Boost per una maggiore  
efficienza.

In versioni anche minori  
Con 12 canali.

 **LAFAYETTE**  
**MARCUCCI**  
Milano

via F.lli Bronzetti 37 tel. 7386051 CAP 20129





**La perfetta lettura di un disco dipende dalla qualità dei 3 componenti il giradischi:**

- 1) Parte meccanica che fa ruotare il disco (motore e piatto)**
- 2) Braccio**
- 3) Testina di lettura.**

**In questo breve articolo esamineremo i punti 1 e 2.**

## **IL MOTORE E IL PIATTO**

Da un punto di vista meccanico un buon giradischi deve assolutamente soddisfare a questi requisiti:

- 1) velocità di rotazione del piatto rigorosamente costante con bassi valori di fluttuazione sia di tipo istantaneo che lentamente variabile nel tempo.
- 2) assenza totale di vibrazioni o di rumori dovuti al motore.

3) perfetto schermaggio del motore per non avere flussi magnetici dispersi che darebbero luogo a rumore di fondo.

Il motore più comunemente usato nei giradischi moderni è il motore asincrono ad induzione con alimentazione in corrente alternata.

Il vantaggio che si ha nell'usare questo tipo di motore consiste nella assoluta costanza della velocità del motore in quanto detta velocità è costante e dipende solo dalla frequenza della corrente alternata di alimentazione e non dalla tensione.

Ora negli impianti domestici si possono avere talora sbalzi di tensione ma la frequenza che in Italia è di 50 Hz, è sempre rigorosamente costante.

Ultimamente sono stati anche usati motori a corrente continua controllati in

velocità da un circuito elettronico, però la maggior parte delle case costruttrici di giradischi è orientata verso l'uso del motore asincrono data la estrema semplificazione che ha nella costruzione del giradischi.

Per avere una sicurezza ancor maggiore per quanto riguarda la costanza della velocità di rotazione è bene che il piatto sia abbastanza pesante (si hanno piatti fino a 3,5 kg), almeno 1,5 kg in modo che sia aumentato l'effetto volano.

Il diametro del piatto deve essere di almeno 30 cm in modo da sostenere bene i long-play. Inoltre, il piatto deve essere costruito in materiale non magnetico e deve essere equilibrato dinamicamente rispetto al suo asse di rotazione per non dar luogo, col tempo, a fenomeni di eccentricità.

Il piatto è sempre ricoperto con un tap-

# Hi-Fi

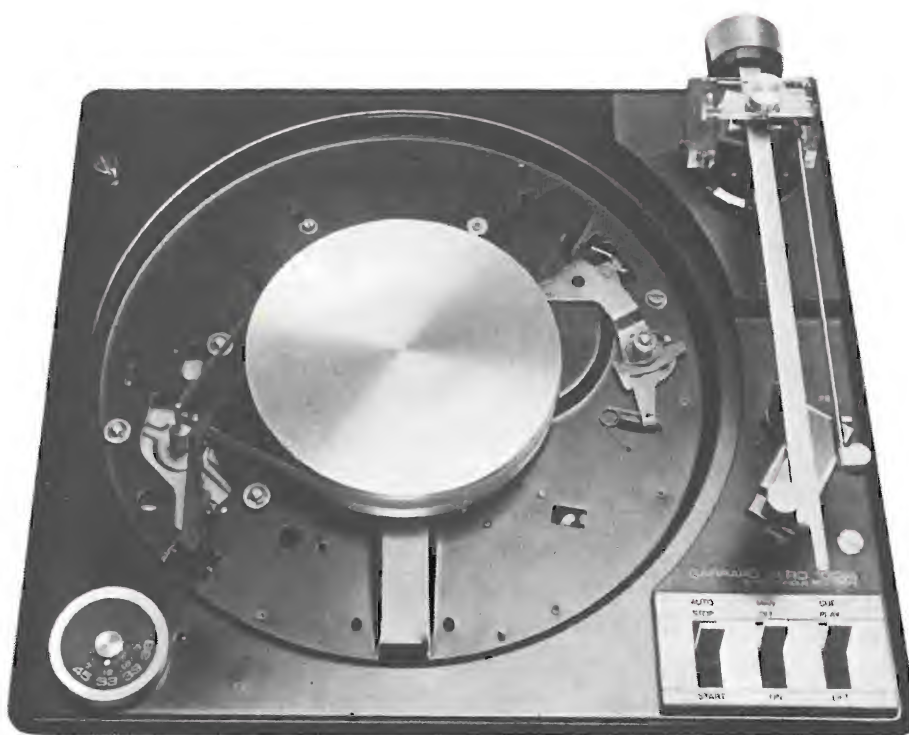
## IL GIRADISCHI (piatto e braccio)

petino in gomma con la superficie presentante delle nervature che assicurano una buona aderenza del disco al piatto.

E' bene però che le nervature non siano troppo fitte per poter facilmente eliminare la polvere che vi si deposita sopra e che danneggerebbe i dischi.

La trasmissione del movimento del motore al piatto si può effettuare in vari modi (non escluso l'accoppiamento diretto asse-motore-piatto) ma i 2 sistemi più comunemente usati sono senz'altro questi:

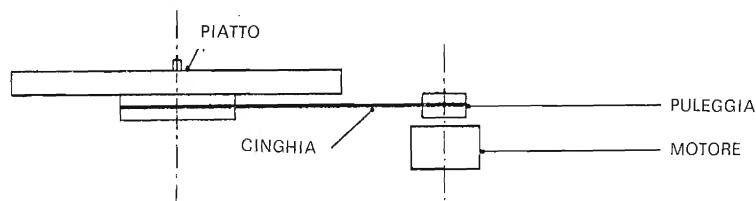
1) Il piatto è mosso da una puleggia intermedia in gomma che ruota, folle sul suo asse, in un piano orizzontale; questa puleggia riceve il movimento dall'asse del motore su cui è calettata una puleggia a gradini dove appoggia la puleggia intermedia. Più grande è il diametro di questa puleggia



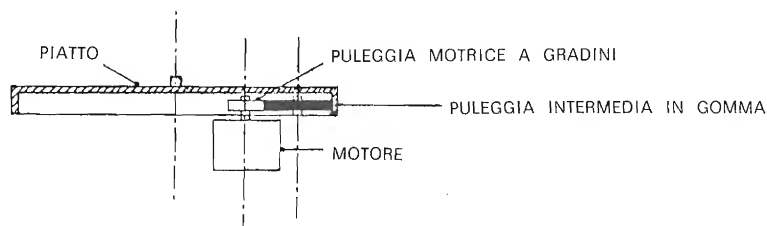
*Fig. 1 - Particolare di un trascinamento a cinghia.*



### MOVIMENTO DEL PIATTO A CINGHIA



### MOVIMENTO DEL PIATTO A PULEGGIA



in gomma migliore è l'isolamento meccanico tra motore e piatto il che impedisce la propagazione delle vibrazioni dal motore al piatto. La parte estrema della puleggia deve essere sempre pulita e senza alcuna traccia di grasso per evitare la perdita di aderenza tra le parti in movimento e conseguente variazione di velocità. Inoltre è bene controllare che essa sia sempre perfettamente rotonda ed elastica e nel caso sostituirla.

2) I giradischi più evoluti utilizzano per trasmettere il movimento dal motore al piatto una cinghia in gomma (figura 1). In questo modo l'isolamento meccanico tra motore e piatto è perfetto, c'è però l'inconveniente che col tempo la cinghia può perdere l'elasticità e quindi dar luogo a variazioni di velocità.

Vediamo ora su quali dati, riportati nei cataloghi delle case costruttrici possiamo basarci per giudicare la qualità del complesso giradischi.

- Il flutter è una rapida variazione della velocità di rotazione che disturba la riproduzione delle frequenze più alte.
- Il wow è una lenta e regolare variazione della velocità di rotazione che peggiora la riproduzione delle frequenze più basse.
- Il rumble è un rumore a bassa fre-

quenza generato dal motore del giradischi e amplificato dall'amplificatore.

Un giradischi di buona qualità dovrebbe avere le seguenti caratteristiche: wow e flutter 0,1%, rumble - 63 dB. Ci si può accorgere del rumble ascoltando con attenzione i passaggi «pianissimi».

Il wow e flutter eccessivi si possono invece individuare ascoltando un disco di pianoforte che in presenza di wow e flutter eccessivi darà luogo a note piuttosto prolungate.

### IL BRACCIO

Le qualità che un buon braccio deve possedere sono essenzialmente le seguenti:

- 1) Costruzione meccanica tale da rendere bassissimi gli attriti tra le par-

ti in movimento e quindi minima forza di trascinamento verso il centro del disco.

- 2) Nessuna risonanza in tutto lo spettro sonoro udibile.
- 3) Forza d'appoggio del pik-up costante e regolabile  $0 \div 4$  g.
- 4) Sufficiente lunghezza per minimizzare l'errore di pista (maggiore di 200 mm).
- 5) Possibilità di fissare pik-up di marche diverse con il giusto angolo di inclinazione rispetto al disco.

I migliori bracci oggi in commercio, tra questi citiamo i famosi SME, sono dotati di movimento con cuscinetti a sfere di estrema precisione e di appoggi a coltello.

Per quanto riguarda la regolazione della forza di appoggio i bracci di qualità sono dotati di un contrappeso regolabile e che può far variare la forza di appoggio tra 0 e 4 g con variazioni di  $1/2$  g.

Un altro dispositivo che posseggono i bracci di qualità è il dispositivo anti-skating.

Questo dispositivo serve a compensare la forza centripeta che tira il braccio verso il centro del disco. In genere anche questo dispositivo è realizzato con un contrappeso. Abbiamo già detto che il braccio deve essere di sufficiente lunghezza: ciò è necessario per minimizzare l'errore di pista.

Quando un disco viene inciso la testina che incide il disco si sposta lungo un raggio (fig. 3). In ascolto invece il pik-up traccia un arco di cerchio che tenderebbe a confondersi con un raggio del disco se il braccio fosse di lunghezza infinita.

Nella figura 4 e 5 si vede come aumentando la lunghezza del braccio



Fig. 2 - Braccio Professionale SME 3009/5-2 IMP.

l'arco di cerchio OBA, tracciato dal pik-up, diminuisce la sua curvatura. Per minimizzare l'errore di pista l'estremità del braccio è curvata verso il centro del disco di un angolo detto di

compensazione (fig. 6). Inoltre la puntina del pik-up passa oltre il centro del disco. Diamo qui le relazioni tra queste grandezze

Lunghezza del braccio (in mm)	Distanza OD tra puntina e centro del disco (in mm)	Angolo di compensazione (in gradi)
400	7	12°
300	9	16°
200	14	24°

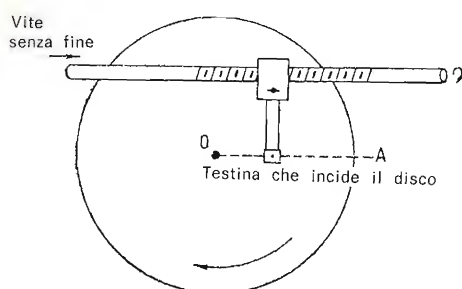


Fig. 2 - Spostamento, lungo un raggio, della testina in fase di incisione del disco.

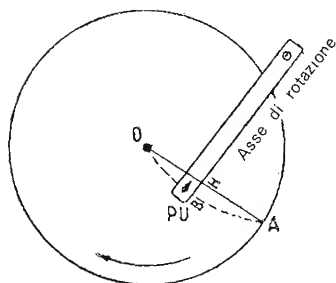


Fig. 4 - Diminuendo la lunghezza del braccio aumenta la curvatura della testina di lettura.

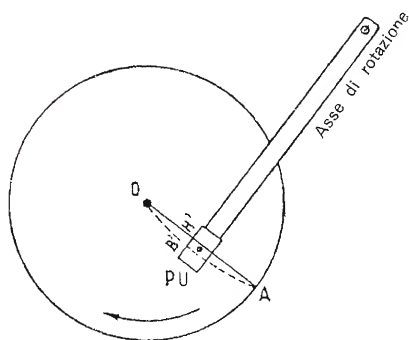


Fig. 5 - Aumentando la lunghezza del braccio, l'arco di cerchio della testina di lettura, diminuisce la curvatura.

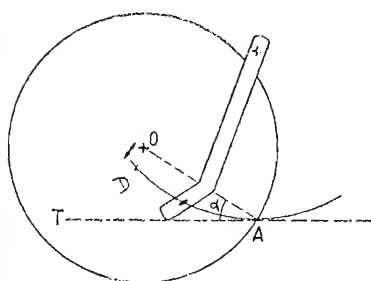


Fig. 6 - Curvatura verso il centro che s'impone all'estremità del braccio, per minimizzare l'errore di pista.

## SERVIZIO DI ONDA QUADRA PER I LETTORI



OTTOBRE 1973

1	L
2	M
3	M
4	G
5	V
6	S
7	D
8	L
9	M
10	M
11	G
12	V
13	S
14	D
15	L
16	M
17	M
18	G
19	V
20	S
21	D
22	L
23	M
24	M
25	G
26	V
27	S
28	D
29	L
30	M
31	M



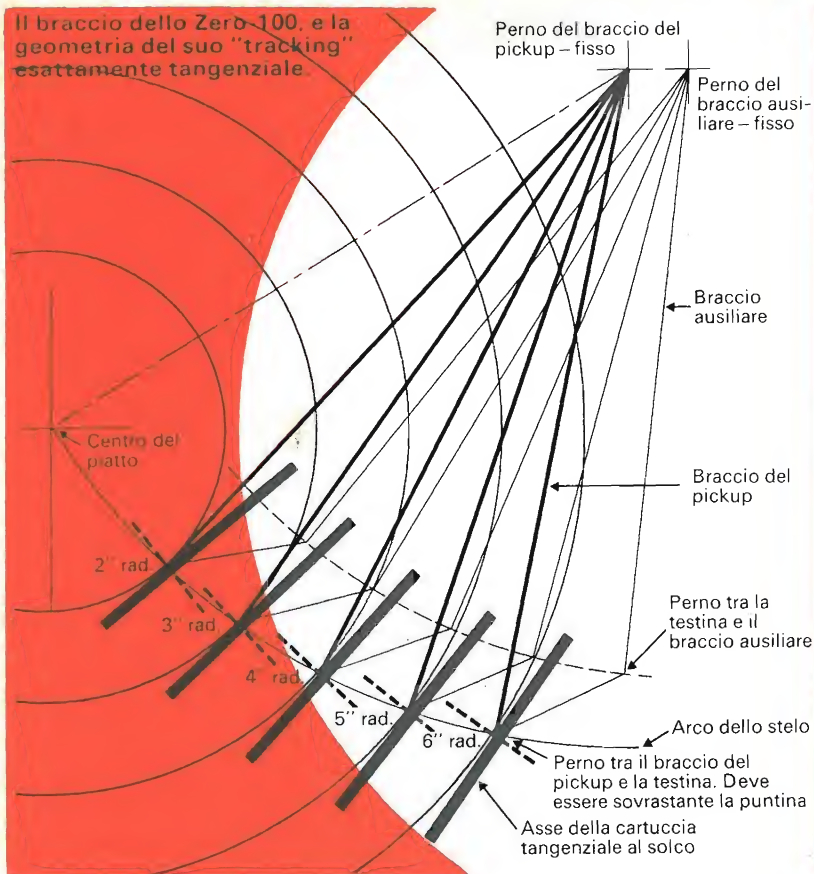
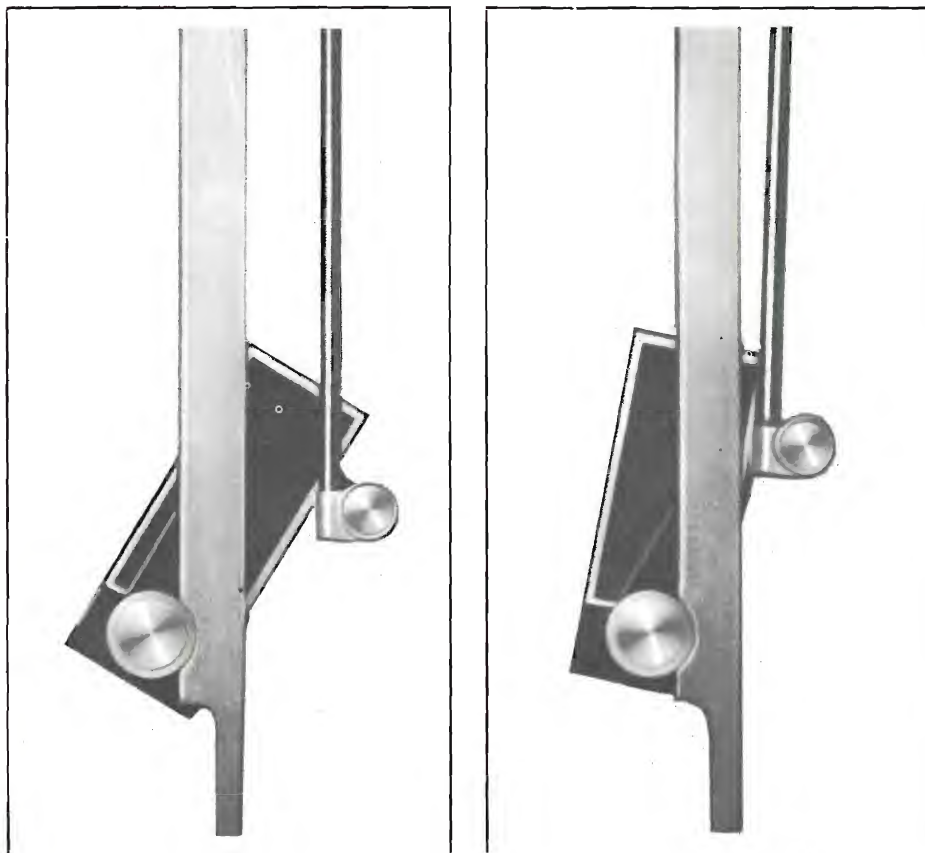


Fig. 7 - Il braccio dello Zero — 100, e la geometria del suo «tracking» esattamente tangenziale.

Fig. 8 - La testina ruotante all'inizio e alla fine del ciclo di riproduzione.



Per rendere nullo l'errore di pista si può ricorrere per esecuzioni professionali a un braccio radiale oppure, nei giradischi per uso non professionale, ai bracci a pantografo con lettura tangenziale.

In questi bracci un secondo braccetto fa ruotare il portatestina mantenendone l'asse sempre tangente al solco: in questo modo è virtualmente eliminato l'errore di pista (o di tracking che si voglia).

In figura 7 è illustrato il funzionamento geometrico di uno di tali bracci (precisamente il braccio montato sul giradischi Garrard 0 - 100).

E' essenziale che il giradischi funzioni sempre in un piano orizzontale e di ciò ci si può assicurare con una livella circolare a bolla d'aria.

E' bene poi che sia posto lontano dagli altoparlanti per evitare fenomeni di reazione acustica.

In un prossimo articolo parleremo degli ultimi componenti il giradischi cioè: i pick-up.

## L'ELETTRONICA PER LA STAMPA

Un gruppo di ricercatori inglesi ha ideato questo apparecchio battezzato «Mascagnan 460» in grado di esaminare qualunque originale di fotografia o disegno a colori e di produrre una «schermatura» pienamente corretta o una separazione continua dei toni di colore per la riproduzione a stampa. Si tratta di un analizzatore elettronico destinato a rivoluzionare i sistemi di tipografia provvedendo al ritocco e alla riproduzione delle immagini ad altissima velocità. Grazie ad un ingranditore studiato appositamente si riesce ad ottenere una risoluzione più elevata dei dettagli dalle trasparenze; l'analizzatore è così versatile da poter essere utilizzato per ritocchi elettronici in aggiunta alla riproduzione.



MULTIMETRO UNIVERSALE VOC 20  
20.000  $\Omega/V$  - antiurto - protetto contro i sovraccarichi - 43 portate - tensioni continue: 8 portate 100 mV  $\div$  1.000 V - tensioni alternate: 7 portate 2,5  $\div$  1.000 V - intensità continue: 4 portate 50  $\mu A$   $\div$  1 A - intensità alternate: 3 portate 100 mA  $\div$  5 A - capacimetro - misuratore di uscita - misure in dB - misure di frequenza ecc. - in contenitore con puntali e cordoni di misurazione.



MULTIMETRO UNIVERSALE VOC 40  
40.000  $\Omega/V$  - antiurto - protetto contro i sovraccarichi - 43 portate - tensioni continue: 8 portate 100 mV  $\div$  1.000 V - tensioni alternate: 7 portate 2,5  $\div$  1.000 V - intensità continue: 4 portate 25  $\mu A$   $\div$  1 A - intensità alternate: 3 portate 100 mA  $\div$  5 A - capacimetro - misuratore di uscita - misure in dB - misure di frequenza ecc. - in contenitore con puntali e cordoni di misurazione.

# VOC

## LA SCIENZA DELLA MISURA

- PREZZO INFERIORE
- QUALITA' SUPERIORE





**P-2003**  
Radiotelefono portatile  
a 3 canali  
**P-302** Portatile a 2 canali  
**P-200S** Portatile  
e tascabile a 1 canale.  
Garanzia 2 anni.  
Cataloghi a richiesta



Esclusiva per l'Italia: MELCHIONI ELETTRONICA - Divisione RADIOTELEFONI  
Via Fontana, 16 - 20122 Milano

# ZODIAC

TANTI AMICI IN PIÙ NELL'ETERE

# GIOCHI DI PRESTIGIO

di QUASAR

La legalizzazione della Citizen's Band in Italia è ormai passata ed è cosa nota a tutti. La normativa che la disciplina è purtroppo severa, giustamente rigida, ma ancora incompleta.

Si attende sempre, infatti, dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni l'emissione del previsto regolamento (di sua competenza) che tarda a venire. La «macchina burocratica» è lenta e fa penare; mette in crisi tutti: utenti e gli stessi «burocrati».

Ci si chiede se sia sufficiente versare sul C/C n. ... intestato a «Direzione Provinciale Poste e Telegrafi di Roma - Canoni, Concessioni e Proventi vari dei servizi radioelettrici» la quota di lire 15.000 !!!!!

Così dice la Gazzetta Ufficiale!

Ma dimenticavo anch'io (!?). Il numero del c/c è 1/11440.

E vista la lentezza ministeriale nel formulare, meglio sarebbe dire «diramare» il fatidico regolamento che si richiama alla Conferenza Europea delle Telecomunicazioni di Lisbona del 1971, ritengo utile anticiparvi le norme riportate negli allegati A e B, annessi I° e II° del testo unico di detta Conferenza, norme che tassativamente, vedi Gazzetta Ufficiale, saranno quelle definitive: è solo questione di tempo.

## CONFERENZA EUROPEA DELLE AMMINISTRAZIONI DELLE POSTE E TELECOMUNICAZIONI DI LISBONA 1971.

Il Gruppo di lavoro T/GT3 «Radiocomunicazioni», presa conoscenza dei risultati dei lavori del Sottogruppo di lavoro R22, sottomete per approvazione alla Commissione Telecomunicazioni della C.E.P.T. il seguente progetto di raccomandazione.

### PROGETTO DI RACCOMANDAZIONE T/R...

relativo ai ricetrasmittitori di lieve potenza per la radiotelefonica nella banda dei 27 MHz (radiotelefonici PR 27).

La Conferenza Europea delle Amministrazioni delle Poste e Telecomunicazioni, considerando

a) che il progresso della tecnica ha messo a disposizione del pubblico taluni apparecchi ricetrasmittenti a buon mercato di debole potenza utilizzabili per la radiotelefonica su delle frequenze collettive;

b) che questa utilizzazione diviene sempre più estesa e pone alle Amministrazioni dei problemi tecnici e di regolamentazione; c) che sarebbe auspicabile disporre per il futuro di norme comuni per semplificare i problemi delle Amministrazioni menzionati in b);

d) che sarebbe vantaggioso per le Amministrazioni, i fabbricanti e gli utenti dei radiotelefonici PR 27, poter procedere ad uno scambio di rapporti sulle prove di omologazione tra le Amministrazioni desiderose di farlo;

e) che lo scopo finale potrebbe essere l'accettazione reciproca, delle Amministrazioni membre della C.E.P.T., dei rapporti concernenti le prove di omologazione come i certificati di approvazione.

### Raccomanda

1) che, nella misura in cui i regolamenti

nazionali glielo permetteranno, le Amministrazioni membre della C.E.P.T. prevedano l'adozione di disposizioni d'autorizzazione dei radiotelefonici PR 27 conformemente alle condizioni specificate all'annesso I a questa raccomandazione;

2) che le caratteristiche tecniche dei radiotelefonici PR 27 siano conformi a quelle indicate all'annesso II di questa raccomandazione.

### CONDIZIONI RICHIESTE PER L'UTILIZZAZIONE DEI RADIOTELEFONI PR 27

1) I radiotelefonici PR 27 dovranno essere utilizzabili con pieno diritto o, se la legislazione e la normativa nazionali si oppongono, le autorizzazioni di utilizzazione dovranno essere rilasciate in condizioni meno restrittive.

2) E' richiesta una età minima fissata dalle Amministrazioni in accordo con la loro regolamentazione nazionale per l'utilizzazione dei radiotelefonici PR 27.

3) I radiotelefonici PR 27 possono essere utilizzati come stazione di base, mobile, terrestre e mobile marittimo; questi equipaggiamenti possono essere sia portatili, sia installati fissi.

4) Le comunicazioni nave-nave, tra nave e base a terra così come tra due punti della stessa nave, sono autorizzate.

5) L'utilizzazione dei radiotelefonici PR 27 è vietata a bordo degli aereomobili di qualsiasi tipo essi siano.

6) L'utilizzazione dei radiotelefonici PR 27 è in generale vietata per le comunicazioni al di fuori delle frontiere nazionali.

7) I tipi di radiotelefonici PR 27 devono essere omologati.

8) Tutti i materiali consegnati in parti staccate e montati su piazza devono essere omologati ed approvati individualmente.



## SPECIFICHE TECNICHE PER I RADIOTELEFONI PR 27

1) Banda di frequenza: 26,960 - 27,280 MHz.

2) Frequenze collettive:

canale 12 : 27.105 MHz

canale 13 : 27.115 MHz

canale 14 : 27.125 MHz

canale 15 : 27.135 MHz

canale 8 : 27.055 MHz

canale 9 : 27.065 MHz

canale 10 : 27.075 MHz

canale 11 : 27.085 MHz

canale 4 : 27.005 MHz

canale 5 : 27.015 MHz

canale 6 : 27.025 MHz

canale 7 : 27.035 MHz

I blocchi di frequenza sono indicati nell'ordine di priorità di concessione.

Se un'Amministrazione desidera autorizzare l'utilizzazione di frequenze supplementari, sarebbe auspicabile scegliere queste frequenze tra quelle indicate nella lista raffigurata all'annesso A, cosa che faciliterà per l'avvenire l'aumento eventuale del numero delle frequenze collettive.

3) Spazio tra canali: 10 kHz.

4) L'utilizzazione delle apparecchiature a più vie è permessa conformemente all'autorizzazione indicata nella licenza.

5) Classe d'emissione: tutti i tipi di emissione contenuti all'interno della banda occupata autorizzata, con preferenza per l'emissione in classe A3.

6) Potenza massima autorizzata:

a - 0,1 W di potenza apparente irradiata; o

b - 0,5 W di potenza di uscita in assenza di modulazione; e/o

c - 2 W: cioè la potenza in corrente continua fornita per l'alimentazione di tutto l'apparecchio non deve superare i 2 W.

7) Sono autorizzati tutti i tipi di antenne esterne, eccezione fatta per le antenne direttive.

8) Tutti i tipi di alimentazione esterna sono autorizzati.

9) Larghezza massima di banda occupata: 6 kHz.

10) Tolleranza di frequenza dei trasmettitori: 1,5 kHz.

11) a - La potenza delle emissioni non essenziali irradiate dal trasmettitore e cadenti

nelle bande di frequenze:

41 - 68 MHz

87,5 - 104 MHz

174 - 230 MHz

470 - 790 MHz

non deve superare i 2 nW su una frequenza qualsiasi.

(Per le condizioni di prove ed i metodi di misura si utilizzano quelle raccomandate dalla C.E.P.T. (vedere raccomandazione T/R... relative alle apparecchiature del servizio mobile terrestre), ogni volta ch'esse possono applicarsi ai materiali particolari considerati. Ulteriori studi sembrano però necessari).

In tutte le altre bande di frequenze, la potenza delle trasmissioni non desiderate non deve superare 2,5 mW su una frequenza qualsiasi.

b - L'emissioni non essenziali del ricevitore compresa l'antenna, non supereranno i 2 nW su una frequenza qualsiasi.

## FREQUENZE SUPPLEMENTARI PER I RADIOTELEFONI PR 27

(Allegato A)

Frequenze (MHz)	Numero del canale
26.965	1
26.975	2
26.985	3
27.155	16
27.165	17
27.175	18
27.185	19
27.205	20
27.215	21
27.225	22

## SISTEMI DI MICROFONI SENZA FILI

(Allegato B)

Dopo lunghe discussioni tenendo conto, nella misura possibile delle osservazioni del Belgio e della Grecia non partecipanti ai lavori del Sottogruppo, i progetti di raccomandazione relativi ai radiotelefoni PR 27 ed ai sistemi di microfoni senza fili, figuranti agli annessi 1 e 2 del primo rapporto al Gruppo di lavoro «Radiocomunicazioni», sono stati approvati.

Per quanto concerne questi progetti di raccomandazione occorre sottolineare quanto segue:

## RADIOTELEFONI

a - Il delegato della Svizzera ha modificato la sua presa di posizione nel senso che si

dichiara d'accordo per il momento con le frequenze indicate al punto 2 dell'annesso II (dal canale 4 al canale 15 compresi) al progetto di raccomandazione; riserva tuttavia il suo punto di vista che dipenderà dalla scelta delle frequenze che sarà effettuata per il telecomando dei modelli in miniatura.

b - Il delegato della Danimarca pensa che non sia conveniente menzionare tre blocchi di frequenze per ordine di priorità; preferisce una lista di 23 frequenze figuranti nella sezione 95, luglio 1969, della Federal Communication Commission (FCC) e stabilite in generale come «vie 1-23», lista che dovrà essere stabilita nell'ordine delle frequenze.

e - Il delegato della Francia ha formulato delle riserve ai punti 4, 6, 7 e 8 dell'annesso II al progetto di raccomandazione, avendo la sua Amministrazione considerato in effetti che le apparecchiature non dovranno comportare che una sola via, che il limite massimo di potenza è troppo elevato e che, salvo alcuni casi particolari, le antenne e l'alimentazione esterna non devono essere autorizzate.

d - Il delegato dell'Italia ha fatto sapere che non è soddisfatto dell'ordine di priorità per la concessione a disposizione dei blocchi di frequenza, in quanto il primo blocco è attualmente usato nel suo Paese per i sistemi di ricerca persone.

e - Il delegato del Portogallo ha richiesto l'eliminazione, dall'annesso I al progetto di raccomandazione, del punto 2, prematuro, a suo avviso; e dei punti 3 e 4 che non trattano che di cose di dettaglio e, dall'annesso II allo stesso progetto, dei punti 7 e 8, in quanto la sua Amministrazione esige l'interdizione dell'utilizzazione delle antenne esterne di qualsiasi tipo esse siano, come anche delle sorgenti di alimentazione, per scoraggiare l'uso di tutti quegli apparecchi che non siano veramente portatili.

f - Il delegato della Gran Bretagna ha confermato la dichiarazione fatta nella precedente riunione, cioè ha detto che il suo Paese non permetterà l'utilizzazione dei radiotelefoni nella banda dei 27 MHz.

\* \* \*

C'è ora da augurarsi che questo «mistero svelato» serva, a chi vorrà elaborare la regolamentazione per gli utenti italiani, a facilitargli il compito «arduo» e «faticoso» di ricerca negli archivi di stato, e che presto ci sia la giusta normativa chiarificatrice di tanti dubbi per tutti: magistrati, forze di polizia ed utenti.



**una équipe  
di specializzati**

**REVOX A77 MkIII:**  
l'ambasciatore dell'alta fedeltà

**1 THORENS TD 125 MkII:**  
il professionista

**2 ELA 43-18:**  
l'esperto in filodiffusione

**3 ELA 94-05:**  
la potenza occulta

**4 ELA 39-16:**  
il portavoce fedele

Presentati in Italia dalla:  
**SOCIETÀ ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.**





Pubblichiamo una relazione trasmessa da una conoscenza fatta durante le nostre vacanze estive, sull'installazione di un ricetrasmittitore a bordo di un autoveicolo.

# WEEK-END CB

di J. K.

Nello standard normale, parlando del Week-end di un qualsiasi comune mortale, si vuole indicare, sfruttare, realizzare tutta una serie di lunghi sogni o di propositi maturati nel corso di una faticosa settimana lavorativa.

Mare, montagna, spiagge deserte ed abbandonate, alte vette, aria pura, limpida e cristallina sono il desiderio palese od occulto dei pochi. Dei molti, invece — si sa — il piacere, è il gusto della folla, delle masse, delle spiagge sovrappopolate, e delle città ridondanti di vitalità.

Non vedo, quindi, come i CB possano sfuggire a questo «modus vi-

vendi» che è di tutti ma, sopra ogni cosa, giustificato, tonificante e rigeneratore dallo stress quotidiano.

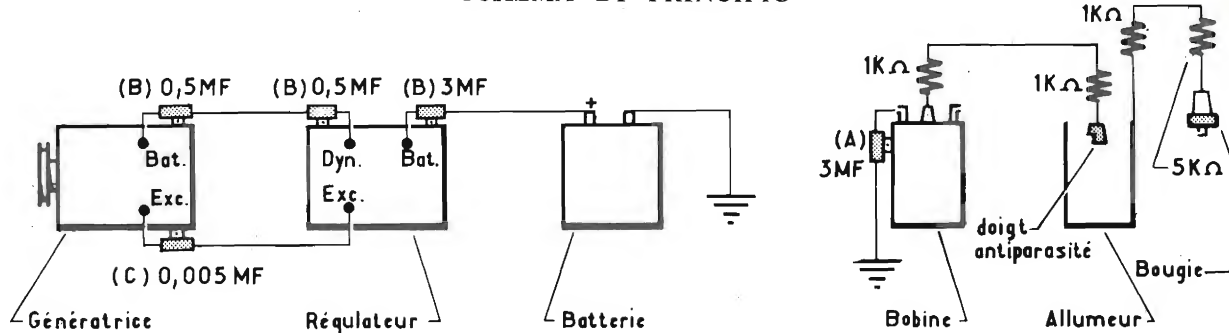
Camping, autopark, case viaggianti motorizzate, roulotte, i mezzi preferiti dalla più parte. Ma tutti strumenti, mezzi meccanici soggetti ad avaria ed ai più disparati inconvenienti, se non opportunamente curati ed attrezzati. Ecco l'utilità dell'installazione a bordo di un ricetrasmittitore: sta appunto nell'uso del mezzo quale strumento di sicurezza. L'amore per l'aria aperta è palese, come altrettanto significativa è la passione del «girovagare» per le vie dell'etere in compagnia di migliaia di altre voci, quasi sempre

sconosciute: misterioso fascino di una quotidiana avventura.

E' cosa certa che il CB, nel partire per il suo week-end, non abbandoni il suo baracchino in una casa vuota. Egli con questo mezzo hobbystico ha fatto nuove esperienze, ha avuto una proiezione in un mondo sconosciuto che mai prima d'ora avrebbe pensato di incontrare; ha dato ristoro alla sua mente stressata dalle continue fatiche quotidiane, allietando il suo e molti altri ambienti familiari, con quel calore umano che sempre emerge nella Citizen's Band e ne è lo scopo fondamentale.

Viene ora logico pensare che l'ama-

## SCHEMA DI PRINCIPIO





tore della «ventisette», ovunque egli vada a trascorrere il suo week-end, si porterà sempre dietro il «famigerato» baracchino simpatico, e per la sua ed altrui sicurezza, e per l'hobby che lo coinvolge, lo accomuna e lo affratella a migliaia e migliaia di altri CB sconosciuti con i quali intende incontrarsi in «verticale» e «fare un carica liquido» e magari, perché poi no, anche «solido».

C'è da chiedersi però, se il CB ora che la Citizen's Band è stata legalizzata, abbia pagato il canone di concessione d'uso del ricetrasmittitore, cioè le «pesanti» quindicimila lire che il ministero delle poste e telecomunicazioni esige per permettere l'uso dei walkie-talkie; sarebbero guai seri se fosse pescato a modulare, dalle Autorità competenti, senza aver assolto a questo preciso ed essenziale dovere ai fini dell'utilizzo della CB.

Stante questa premessa d'ordine introduttivo, anche se un pò lunga, desidero indicarvi come «preparare» ed equipaggiare il vostro car, prima di intraprendere il lungo viaggio per le vostre vacanze.

Ritengo inutili i soliti consigli sul controllo della pressione delle gomme (compresa quella di scorta), dell'acqua e dell'olio del motore, dell'acqua della batteria (questa è essenziale ai fini della ricetrasmisione, in quanto unico modo di alimentazione del vostro baracchino; a meno che non abbiate tanto spazio da portarvi dietro un generatore), dei manicotti in gomma dell'acqua e dello scarico dei vapori d'olio, della cinghia del ventilatore del raffreddamento del radiatore ecc. ecc.

Ma passiamo ora al piano operativo vero e proprio. Parliamo di schermatura dai disturbi dell'accensione. Questa è la parte più semplice, ma anche la più seria: infatti se non viene fatta alla giusta maniera avrete seri inconvenienti per tutta la durata della ricezione (disturbi di QRM continuo in RX). Il materiale che generalmente occorre per le moderne autovetture costa poco ed è standard. Un qualsiasi elettrauto ve lo può fornire od addirittura montare in pochi minuti.

Consiste in definitiva nella schermatura delle candele con delle resistenze (circa da 5 k $\Omega$ ) antiparassite, nella schermatura della bobina di accensione con una resistenza antiparassita (circa da 1 k $\Omega$ ) posta sull'entrata centrale e con un condensatore da 3  $\mu$ F posto in parallelo.

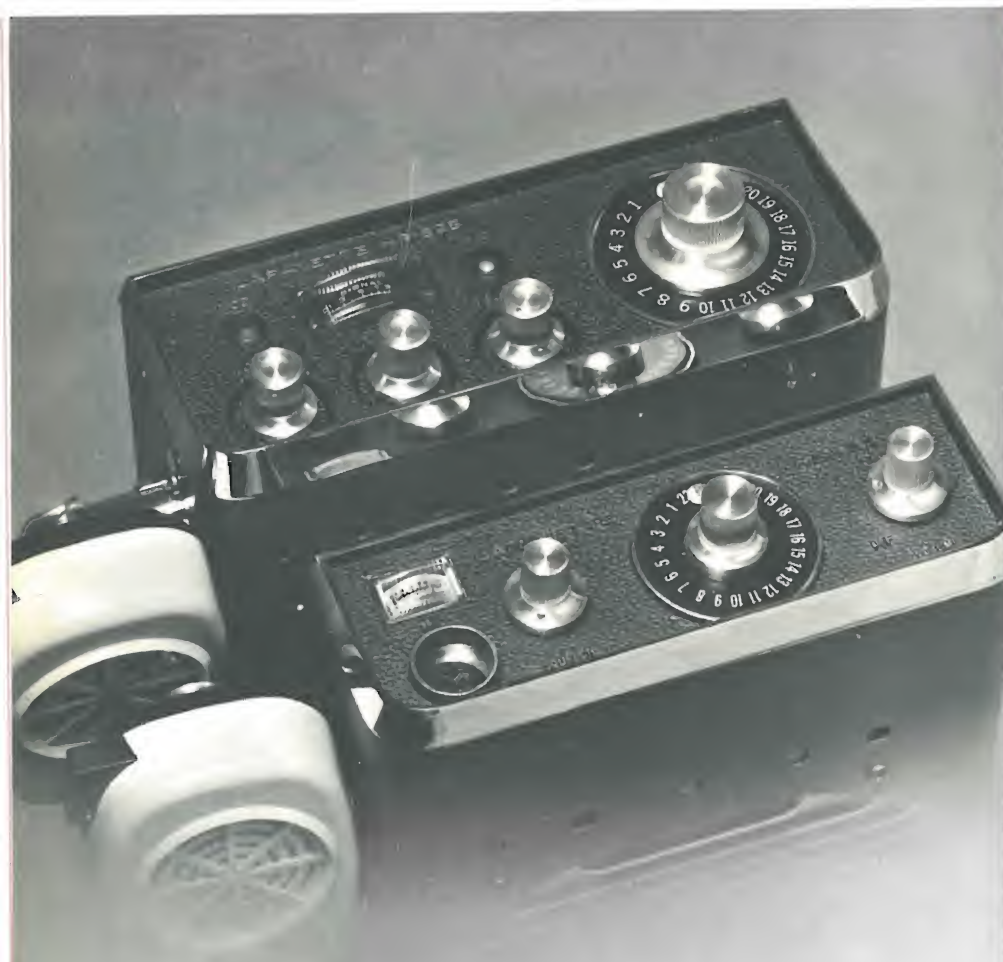
A parte, poi, per maggior garanzia nell'esclusione di qualsiasi disturbo parassita, che vi garantisco sono molto noiosi, un condensatore da 0,5  $\mu$ F by-pass dal lato batteria del generatore ed uno by-pass e self da 0,005  $\mu$ F dal lato opposto; sul regolatore di tensione reinseriremo uno da 0,5  $\mu$ F by-pass sul punto di collegamento della dinamo ed uno da 3  $\mu$ F sul punto di collegamento con la batteria. Ricordate che in commercio vi sono degli ottimi condensatori-filtro sia per l'alternatore che per la dinamo. Con

questo l'argomento schermatura è completo e siete garantiti da qualsiasi disturbo parassita di QRM.

Altro punto importante è il collegamento per l'alimentazione. Non date retta a chi vi consiglia questo o quest'altro modo, ma prendete direttamente l'alimentazione dai capi della batteria. Attenzione però che, se il percorso del cavetto di alimentazione dovesse essere lungo, dovrete ricorrere a del cavetto con una sezione in rame dal diametro maggiore. Chiaramente il cavo di alimentazione dovrà







# I FAMOSI HB

## I più popolari ricetrasmittitori CB-LAFAYETTE

### HB 525

Ricetrasmittitore a due vie per  
uso mobile a stato solido

- 23 canali CB controllati a quarzo
- Tutti i quarzi sono già inseriti
- squelch variabile più limitatore automatico dei disturbi

L. 195.800 netto

### HB 23

Completo di tutti i 23 canali

- 5 Watt massima potenza input
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità 0,7  $\mu$  Volt
- Compressore microfono incorporato

L. 114.000 netto



## LAFAYETTE

# MARCUCCI

S.p.A.  
Via F.lli Bronzetti, 37  
20129 MILANO - Tel. 73.860.51

giungere fino alla plancia od al sottopancia dove desidererete installare la staffa di sostegno del vostro baracchino. E qui anche dovrà giungere il cavo di discesa dell'antenna che dovrà essere sempre un multiplo (impossibile nel nostro caso) od un sottomultiplo di 11. La posizione ideale per l'installazione dell'antenna sarebbe in centro tetto. Però ritengo che non a tutti faccia piacere forare il tettuccio della propria autovettura: figuriamoci poi se l'antenna dovesse essere un quarto d'onda (questa è quella che io vi suggerisco oppure una Antenna Specialist M 301: quest'ultima è scomponibile ed oltretutto dà la possibilità di portare le onde stazionarie veramente a zero), quanti di voi sarebbero disposti ad accettare la suddetta situazione.

Quindi «pro bona pacis» di tutti la sistemazione migliore rimane quella lontana il più possibile dal motore. Sarebbe a dire che se il vostro mezzo ha il motore posteriore l'antenna andrà sistemata anteriormente, se invece il motore sarà anteriore, l'antenna la sistemerete posteriormente. Nel far ciò ponete la massima cura perché l'antenna non venga cortocircuitata nei due capi «caldo e freddo». Sarebbe un errore frettoloso gravissimo che potrebbe costarvi qualche «lirozza» in più (parecchie lire in più visto che vi farebbe saltare il transistor di potenza finale).

Detto ciò, non rimane che regolare le onde stazionarie, a seconda dell'antenna utilizzata (sul mercato ve ne sono tante: dalla frusta nera alla frusta grigia, alla frusta bianca, alla frusta verde: dalla quarto d'onda, alla antenna caricata ecc.). Ammennicoli vari non credo che in «mobile» sia necessario montarli, visto anche che tale servizio deve essere sempre il più celere ed il più facile possibile. Comunque chi volesse sbizzarrirsi può trovare apparecchiature e strumenti da inserire in linea, per tutte le borse e per tutte le tasche, (vedi servizio fotografico allegato: è stato effettuato a bordo di un camion-casa trasportabile munito appunto di baracchino e di quanto gli concerne).

**ONDA QUADRA**

Sebbene la *televisione* conti ormai un centennio, siamo abituati a considerarla come un evento del dopoguerra.

A questa credenza si aggiunge una controversa disputa su da chi, come e quando la televisione sia nata.

Con questo servizio ci proponiamo di chiarire alcuni dubbi che ultimamente stanno causando sconcerti presso i cosiddetti «vi-

deo freaks» americani.

A tale proposito abbiamo consultato una serie di enciclopedie tecniche: italiane, americane e francesi, al puro scopo di rendere le date e gli eventi più chiari e concordi.

Detto ciò dichiariamo che la *televisione* non è stata una invenzione «secca», nè è stato frutto di un uomo o di una equipe, ma di una serie di scoperte, inven-

zioni ed elaborazioni da parte di scienziati di tutto il mondo.

Seppure consideriamo Philo T. Farnsworth il padre della moderna tecnica televisiva nel senso che ha per primo pensato ad unire in modo coerente le più appropriate ed evolute tecniche del tempo, dobbiamo rammentare e sottolineare che la televisione è nata grazie al contributo indiretto ma correlativo di oltre 60 scienziati tra il 1800 e 1930.

# CENT'ANNI DI TELEVISIONE

di Domenico SERAFINI

1818

Barzelius scopre un elemento che chiama «selenio». Fu notato che questo elemento presentava una diversa conducibilità ai vari livelli di luce. In seguito questo fenomeno fu chiamato «effetto fotoelettrico».

1830

Michael Faraday dimostra che l'elettricità può attraversare il vuoto. Questo, in seguito, portò alla scoperta del tubo termoionico.

1858

Julius Plucker scoprì quelli che in seguito vennero chiamati «raggi catodici».

1868

Philips Carey per primo pensò che facendo variare la conducibilità del selenio proporzionalmente a varie intensità luminose, una scena poteva essere divisa in tanti impulsi elettrici i quali potevano essere inviati a distanza.

1878

Crookes elaborando il tubo di Plucker sviluppa un tubo catodico il cui flusso elettronico poteva essere manipolato da magneti.

1880

Maurice Leblanc suggerisce che se ogni parte di una scena potesse essere esposta ad una successione di sequenze, si avrebbe l'illusione del movimento. Tale idea introdusse il principio della cinematografia.

1883

Edison scopre l'effetto termoionico. Questo, in seguito, portò alla scoperta della «valvola» o tubo termoionico.

1884

Paul Nipkow costruisce la prima televisione meccanica consistente in un disco con una serie a spirale, di buchi ed una cellula fotosensibile.

1897

Karl Braun modifica il tubo di Crookes aggiungendovi internamente una

superficie fluorescente in modo che quando colpita da elettroni questa diventi incandescente.

1904

Fleming sviluppa la «valvola». Con una modifica al tubo di Edison costruisce la prima raddrizzatrice termoionica.

1905

Lee De Forest sviluppa il «triolo».

1908

Campbell Swinton propone di concentrare gli studi su di un analizzatore d'immagini completamente elettronico basandosi sulle cellule fotoelettriche.

1921

Philo T. Farnsworth concepisce i punti salienti della moderna tecnica televisiva basandosi sul tubo di Braun.

1923

John Logie Baird costruisce un apparato a base di vecchie scatole di biscotti che potremmo definire i primi esperimenti di trasmissione delle im-



magini. In questo caso si trattava della Croce di Malta e la d'istanza di trasmissione non superava i 3 m.

1924

Vladimir Zworykin dall'idea di Swinton sviluppa l'Iconoscopio.

1926

Farnsworth mette a punto e brevetta la sua tecnica televisiva.

1929

Baird sperimentalmente inizia la sua tecnica di trasmissioni televisive (5 ore e mezza alla settimana) dagli studi della BBC.

1932

Le statistiche mostravano che in Inghilterra erano in funzione oltre 500 ricevitori televisivi.

1934

La Marconi Television C. dimostra presso la BBC una tecnica televisiva con una risoluzione verticale di 405 linee e 50 quadri.

1955

L'Ampex presenta il primo registratore video magnetico (RVM).



Il primo casuale evento TV è stato la ripresa di un incendio, a Ward's Island, N.Y. il 15 Novembre 1938.



La pubblicità TV ha cambiato le nostre abitudini.

*Non sappiamo se abbiamo bisogno di denaro, è la vostra pubblicità TV che ci ha spinti a venire...*

Il primo corso universitario ha laureato un uomo del Wisconsin nel 1951. Il corso fu preso da 14 studenti.



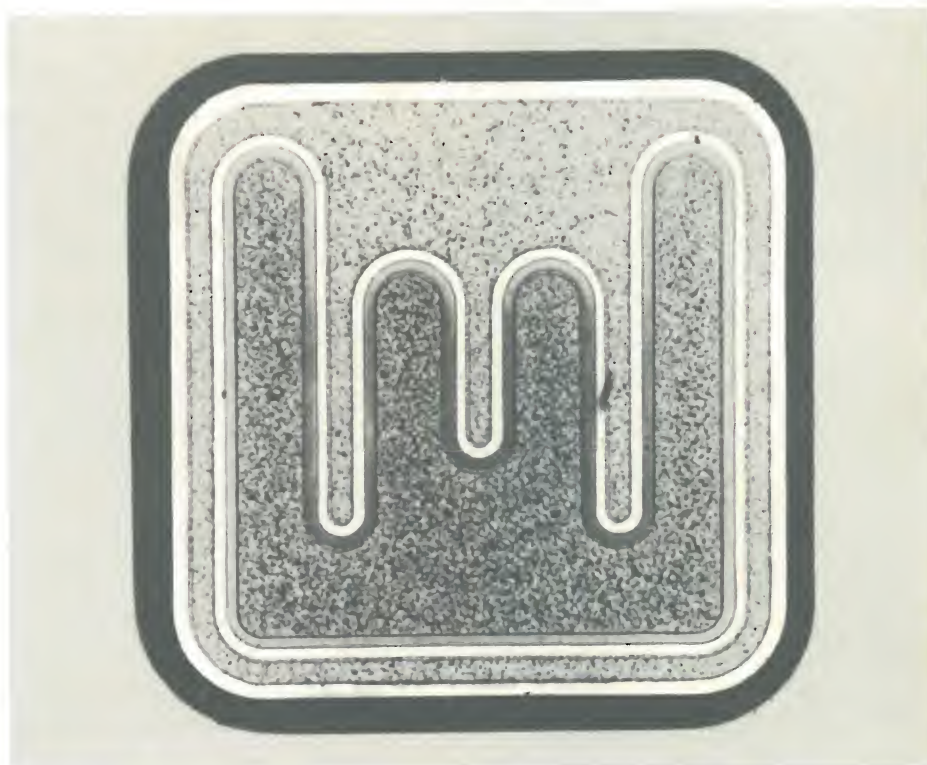
Il primo torneo di tennis visto in TV fu quello dell'Eastern Grass Court nel 1939 a Rye, N.Y.



E' controverso ma sembra che la TV sia la causa dell'aumento della delinquenza giovanile.

*Non accusare me, dà la colpa alla TV!*

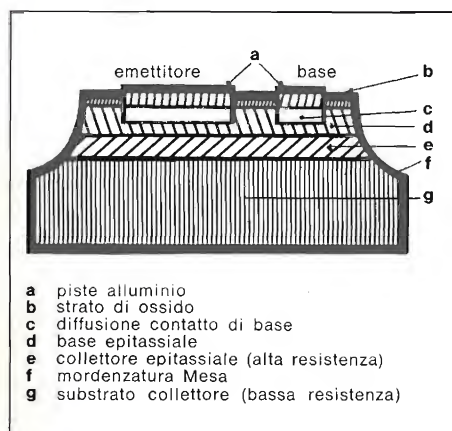
## Transistori di potenza al silicio con base epitassiale



Sono stati recentemente introdotti sul mercato i transistori di potenza al silicio con base « epitassiale ». Secondo questa nuova tecnica, la base sulla quale verrà poi diffuso, in una fase successiva l'emettitore viene fatta crescere sul substrato (collettore) impiegando il processo epitassiale. Questo processo può essere facilmente tenuto sotto controllo e può essere usato per la

produzione sia di transistori NPN che di transistori PNP. I transistori di potenza con base epitassiale avendo tipi NPN e PNP elettricamente uguali consentono una notevole semplificazione nel progetto dei circuiti. Questi transistori sono particolarmente adatti ad essere impiegati negli

amplificatori BF, nei circuiti di correzione, come transistori di potenza in serie negli alimentatori stabilizzati, come « interruttori » di potenza a bassa tensione di saturazione, come generatori di ultrasuoni, convertitori cc/cc (chopper), come pilota di lampade ed infine come servoamplificatori.



### Dati tecnici principali dei nuovi transistori di potenza al silicio

NPN	PNP	Valori limite				Valori caratteristici		
		$V_{CE0}(V)$	$I_C$ media(A)	$I_C$ max(A)	$P_{tot}(W)$	$\beta_{min}$	con $I_C$ (A)	
BD 233	BD 234	45						
BD 235	BD 236	60	2	6	25	25	1	TO-126
BD 237	BD 238	80						
BD 433	BD 434	22						
BD 435	BD 436	32	4	7	36	50	2	TO-126
BD 437	BD 438	45						
BD 201	BD 202	45	8	12	55	30	3	SOT-67
BD 203	BD 204	60						



# OSCILLATORE MODULATO PER LA CB

di Giovanni TUMELERO

Il circuito è nato dall'esigenza di avere punti stabili in frequenza per la taratura di un ricevitore, ma il campo di applicazione è molto vasto; l'oscillatore transistorizzato può benissimo servire a tarare antenne o come controllo dell'efficienza di un quarzo.

La nota di bassa frequenza è generata da un oscillatore a sfasamento e, oltre a modulare il segnale R.F., può essere impiegato per controlli di modulazione, evitando all'operatore di doversi continuamente esprimere nel classico «olà, olà».

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo strumento è essenzialmente composto da due parti ben distinte:

- 1) il generatore di portante
- 2) il generatore della modulante.

L'oscillatore di A.F. è il classico Pierce; R1 ed R2 formano il partitore di base del transistor Tr1, che è l'economicissimo 2N1711. Tale tipo di semiconduttore si è dimostrato robusto, tanto da sopportare stress notevoli dovuti ad aumenti di temperatura, polarizzazioni di base non proprio corrette oppure l'inversione della batteria di alimentazione.

La relazione che permette il mantenimento delle oscillazioni è provocata dal cristallo, inserito fra base e collettore; quest'ultimo elettrodo viene polarizzato tramite un circuito risonante, accordato sulla medesima frequenza del quarzo.

Il segnale, attraverso il condensatore C4, viene portato all'uscita, costituita da due bocche fissate sul pannello anteriore.

L'oscillatore di bassa frequenza fa impiego di un circuito costituito da tre

celle RC; la rotazione di fase pari a 180° che avviene fra collettore e base, permette l'innescio dell'oscillazione.

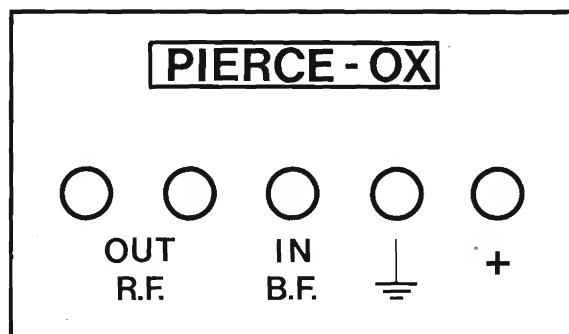
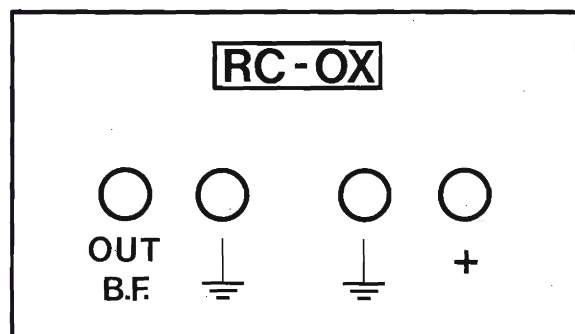
La forma d'onda che si ricava è buona ed anche la stabilità in frequenza è notevole.

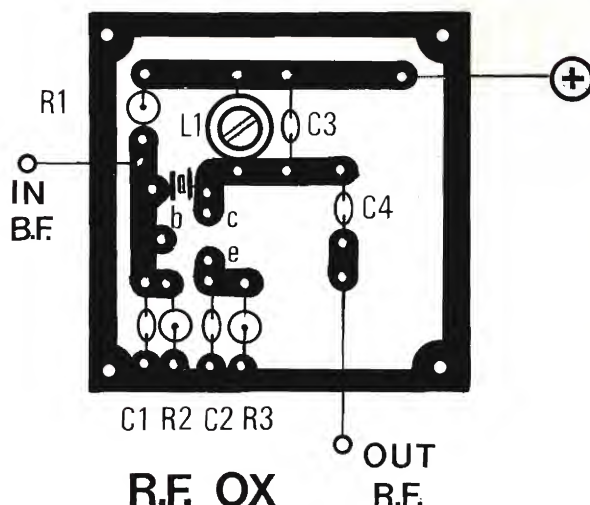
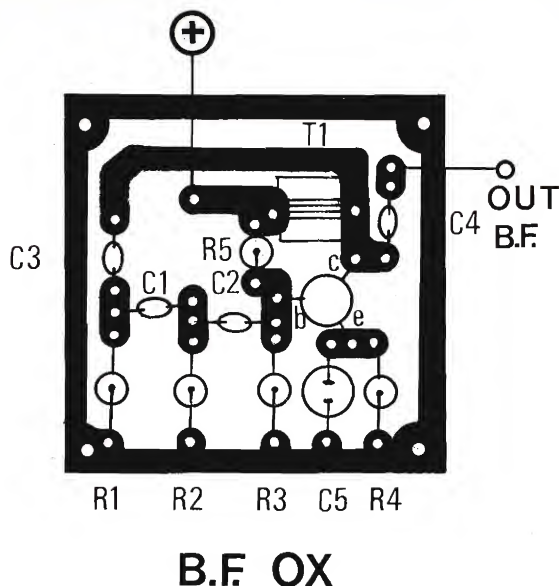
## REALIZZAZIONE

Il generatore modulato è stato realizzato in due contenitori di alluminio.

I circuiti stampati, delle dimensioni di 50x50 mm, vanno fissati con distanziatori di ottone al fondo.

I contenitori sono verniciati nella parte superiore con spray color alluminio, mentre sul frontalino, vanno riportate, con lettere a ricalco, le diciture. Una mano di spray trasparente fisserà il tutto, rendendo la presentazione esteticamente valida.





## IMPIEGHI

Come già detto all'inizio, lo strumento è versatile; segnala le applicazioni più interessanti:

### Marker

Per la taratura della scala di un ricevitore. In questo caso, l'utilità di avere una nota di bassa frequenza udibile in altoparlante è notevole. Se il ricevitore è sufficientemente sensibile, ba-

sterà avvicinare gli apparati, affinché il segnale passi all'antenna, senza operare alcun collegamento elettrico.

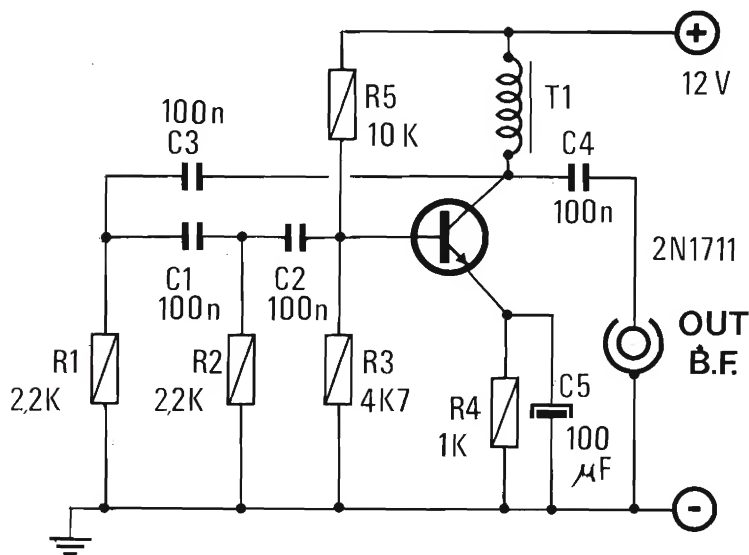
Si consiglia di tenere a disposizione almeno il quarzo relativo al canale 1 ed al canale 23, in modo da avere i riferimenti relativi all'inizio ed al fondo scala.

### Generatore

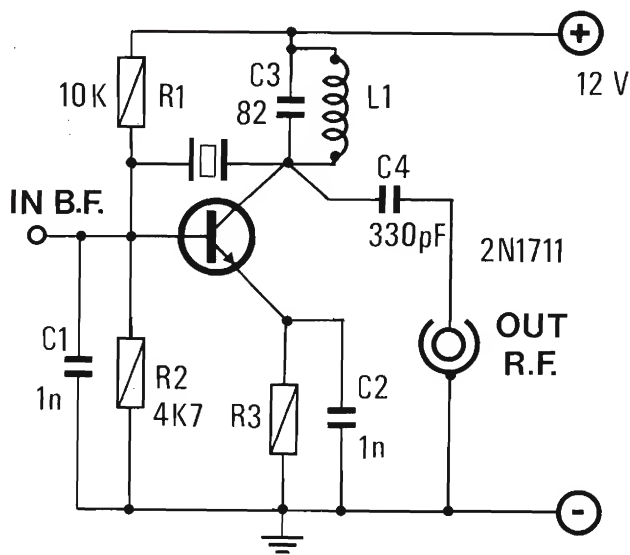
Per la taratura di antenne. Si inserisce la terminazione della discesa d'antenna nelle bocche di uscita, indi

si regolano il gamma-match, gli stubs, rilevando i risultati con un misuratore di campo. Anche qui i vantaggi sono evidenti, in quanto tener schiacciato in continuazione il pulsante microfonico e contemporaneamente effettuare delle letture all'esterno, implicherebbe la presenza di più persone.

Oltretutto, mantenere in funzione il «baracchino» durante le operazioni di taratura di un impianto d'antenna potrebbe portare alla fusione del finale, qualora il ROS raggiungesse valori proibitivi.



T1 = Primario del trasf. d'uscita



L1 = 15 spire filo  $\varnothing$  0,5 su  $\varnothing$  10 mm



# WATTMETRO PER RADIO FREQUENZA

Lo strumento descritto, permette di rilevare la potenza d'uscita di un qualsiasi apparato trasmettente di piccola potenza, sia esso un radiocomando che un radiotelefono; serve magnificamente, inoltre, nel corso di taratura su stadi amplificatori seguenti l'OX a cristallo od il VFO.

Lo schema è classico, ma i risultati non mancheranno di soddisfare coloro che si accingeranno alla costruzione.

## DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

Analizzando lo schema elettrico, si noterà come il wattmetro, sia estremamente semplice e faccia uso di pochissimi componenti. Potremo suddividere lo schema in due parti: il carico, in cui viene dissipata la potenza fornita dal TX ed il rivelatore che consente il raddrizzamento dell'onda in esame e la sua conversione in componente con-

tinua tale da poter azionare lo strumento.

Il carico è costituito da nove resistenze ad **IMPASTO** da  $470\ \Omega$  1 W, collegate in parallelo ( $470\ \Omega : 9 = 52\ \Omega$  circa). Attualmente, lo strumento porta incorporate resistenze con tolleranza al 10%, scelte però fra diverse al fine di ottenere il valore desiderato. Chi ha la fortuna di possedere o di poter sfruttare un buon ponte RLC, con un pò di pazienza, sarà in grado di «centrare» i  $52\ \Omega$  dopo qualche tentativo; a chi, invece, è privo di strumentazione, consiglio l'impiego di resistenze con tolleranza all'1%.

Coloro che avessero bisogno di un carico da  $75\ \Omega$ , non dovranno far altro che abbinare, ad esempio, 20 resistenze da  $1.500\ \Omega$  in parallelo, ottenendo il valore desiderato.

Va notato, inoltre, che la potenza totale dissipabile equivale alla somma delle singole potenze di ogni resistore; è opportuno, comunque, non avvicinarsi alla massima potenza totale, poi-

ché il carico tende ad alterare considerevolmente il proprio valore, sotto l'azione del calore. Sarà opportuno, perciò, disporre di una P totalmente **DOPPIA** di quella che si presume di impiegare.

Va ribadito, a questo punto, che le resistenze da impiegare debbono essere esclusivamente del tipo NON INDUTTIVO, per cui sono da scartare a priori tutti i tipi «a filo».

Il diodo D1 provvede a raddrizzare la R.F., mentre l'impedenza A.F. Jaf1 blocca eventuali residui che potrebbero influenzare lo strumento, fornendo letture inesatte.

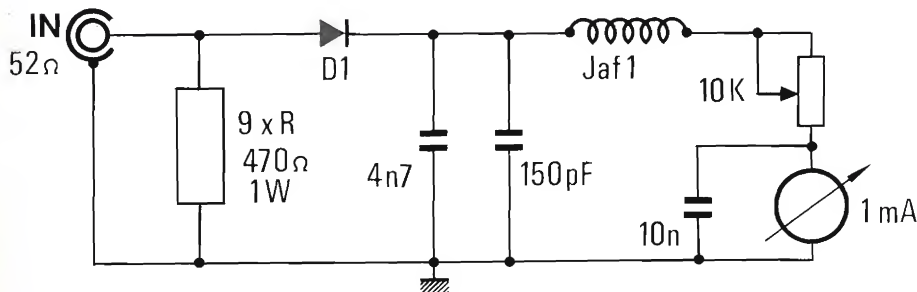
Il potenziometro P1 va usato in sede di taratura, di cui ci occuperemo più avanti.

## REPERIBILITA' E COSTO DEL MATERIALE

L'elemento più costoso è costituito dallo strumento; io ne ho uno «giapponese» dalle dimensioni di  $40 \times 40$ , pagato L. 2.700.

Qualsiasi altro strumento può essere impiegato, purché abbia un fondo scala non superiore a qualche mA; maggiori saranno le dimensioni, più agevole ed accurata sarà la lettura sulla scala.

Per la presa da pannello e le altre minuterie, il costo dovrebbe aggirarsi sulle 2.000 Lire. Per le resistenze del ca-



rico, consiglio di acquistare due cartelle «Snach-Pach», che contengono cinque elementi ciascuna. Il contenitore deve avere le dimensioni di 140x70x40 mm.

Tutti i materiali sono reperibilissimi presso tutti i punti di vendita delle ditte specializzate, ma anche un buon negozio di radio-elettronica dovrebbe essere in grado di procurare tutti i pezzi necessari alla realizzazione.

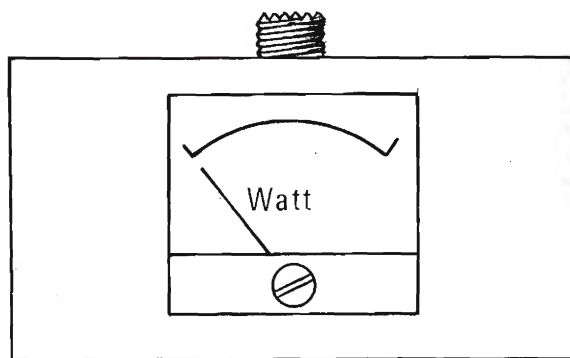
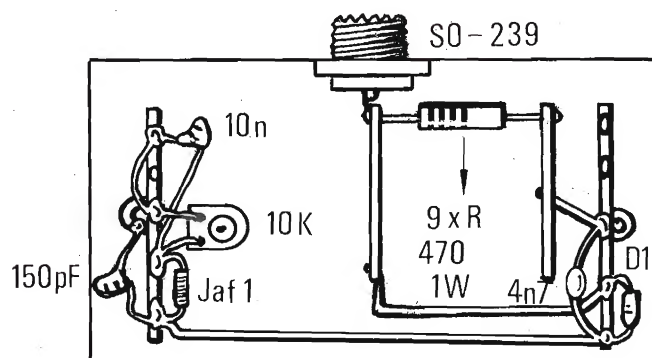
## COSTRUZIONE

Si inizia con la foratura del contenitore in corrispondenza dell'alloggiamento dello strumento e della presa da pannello; a tale scopo, si prestano bene le «punte a bandiera» ed i tranciatori per zoccoli noval.

Il cablaggio delle nove resistenze di

carico implica un lavoro più attento, innanzitutto, occorrerà tagliare i reofori fino a 5 mm dal corpo, indi, su due strisce di bakelite ramata, si effettueranno nove fori entro cui andranno inseriti e saldati i reofori. Due capicorda a cinque ancoraggi, dei quali uno di massa, accoglieranno gli altri componenti.

Il contenitore andrà verniciato con lo «spray» del colore preferito, indi, con



le solite lettere a ricalco, si formeranno le diciture; una mano di «spray» trasparente completerà l'opera.

Nella parte sottostante lo strumento, quattro feltrini adesivi permetteranno di appoggiare lo strumento ovunque, senza pericolo di graffiare le superfici.

## TARATURA

Occorre disporre di un alimentatore a tensione regolabile e di un voltmetro abbastanza preciso.

Mediante la formula  $\frac{V^2}{R}$  (in cui V

è la tensione prelevata ai morsetti dell'alimentatore ed R la resistenza del carico, ossia 52  $\Omega$ ), in corrispondenza delle varie posizioni assunte dalla lancetta dello strumento, si segneranno i relativi valori di potenza. Solitamente, i valori originali stampigliati sulla scala, si possono togliere mediante l'ausilio di un cacciavite intinto in solvente nitro.

Naturalmente, occorrerà stabilire qua-

le fondo scala debba essere letto; io ho optato per 5 W, ma ciascuno sceglierà il valore in relazione alle proprie esigenze.

La suddetta regolazione, si effettua col potenziometro semifisso P1 che, una volta tarato, va bloccato con una goccia di vernice.

La scala non è lineare, per cui si consiglia di tarare lo strumento in modo da effettuare la lettura della potenza che interessa maggiormente nella parte iniziale-intermedia della corsa dell'indice.

**LA PILE**

**leclanché**





Sensitivity - sensibilità  
Coad - carico da controllare

Insulated Touch Plate - elettrodo di controllo

## ALIMENTATORE PER REGISTRATORE A CASSETTA PER BATTERIA DI AUTOMOBILE

Sempre da Radio Electronics del febbraio 1973, abbiamo tratto lo schema riportato in figura 3 e che ora vi illustreremo. Molte persone ormai usano i registratori a cassetta in auto per registrare dei dati oppure per sentire della musica.

Naturalmente un lungo viaggio può far esaurire le batterie del registratore.

E' consigliabile, per un uso prolungato del registratore, costruire questo semplice alimentatore stabilizzato che, fornendo

corrente continua da 6 a 7,5 V, permetterà di risparmiare le batterie.

L'ingresso è collegato alla batteria dell'automobile (12 V) e il voltaggio in uscita viene regolato al valore desiderato con il potenziometro da 500  $\Omega$ . Il transistor 2N3055 deve essere montato su un dissipatore di calore di 70 x 70 mm, almeno. Il dissipatore di calore deve essere isolato dal transistor ed entrambi devono essere isolati dalla terra e protetti contro qualsiasi contatto accidentale con la carrozzeria dell'automobile.

F è un fusibile da 500 mA sistemato in un portafusibile di plastica.

Termini usati nello schema:  
Heatsink - dissipatore di calore.

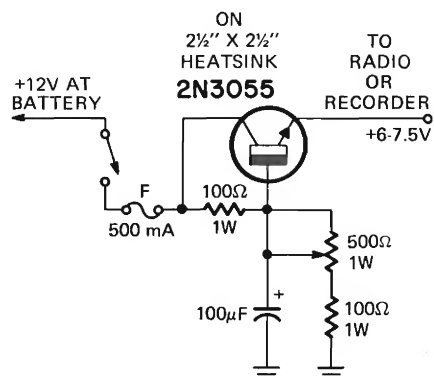


Figura 3

## CONTROLLO DELLA AMPIEZZA STEREO

Lo schema di figura 4, tratto da Radio Electronics del marzo 1973, mostra un semplice circuito che controlla la separazione tra i 2 canali stereo.

Il circuito in figura è quello di un solo canale, l'altro canale sarà collegato a un circuito identico.

In un solo canale (il sinistro) la resistenza di carico del primo transistor, dovrà essere sostituita da un trimmer potenziometrico da 4,7 k $\Omega$ .

Il guadagno del circuito è 0,5, l'impedenza di ingresso è di 750 k $\Omega$  e l'impedenza di uscita è 47 k $\Omega$ . Il responso in frequenza si estende tra 20 e 20.000 Hz con una distorsione non superiore allo 0,1%: le caratteristiche sono dunque compatibili con quelle di un impianto HI-FI.

L'uscita è di 1 V.

Attenzione al condensatore di disaccoppiamento collegato al collettore del secondo transisto-

re la sua capacità può essere di 1  $\mu$ F se viene collegato a un carico di circa 10 k $\Omega$ , mentre per carichi con impedenza più

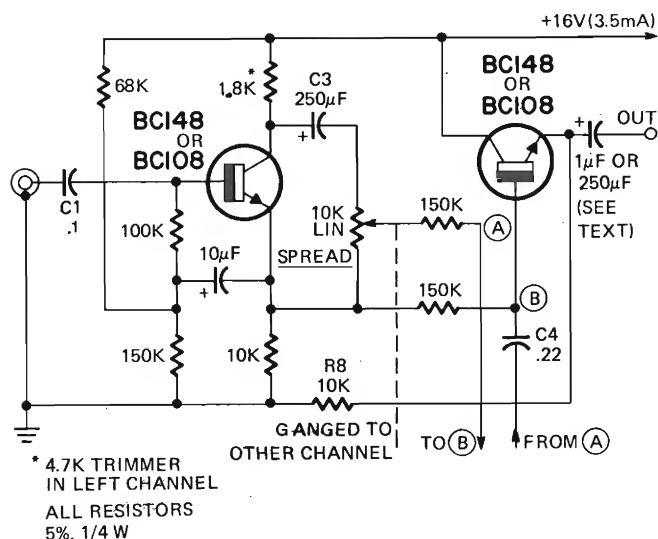


Figura 4

bassa dovrà essere di 250  $\mu$ F. Il controllo di larghezza stereo sarà collegato dove il livello del segnale è compreso tra 0,25 e 1,0 V come per esempio tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza o tra 2 registratori.

Funzionamento e uso:

- 1) Collegare il circuito all'impianto stereo;
- 2) Scollegare l'uscita del canale destro dell'amplificatore

di potenza oppure sostituire l'altoparlante di destra con un carico resistivo.

- 3) Immettere un segnale nel solo canale destro e manovrare il controllo di volume fino a sentire un segnale a basso volume provenire dal canale sinistro.
- 4) Regolare il potenziometro da 10 k $\Omega$  («Spread Control») per il minimo volume del canale sinistro.



Segnare questa posizione del potenziometro e non spostarlo più.

- 5) Eliminare la sorgente di suono. Collegare il canale destro e scollegare il canale sinistro.
- 6) Immettere il segnale nel canale sinistro e manovrare il controllo di volume fino a sentire un segnale moderato nell'altoparlante destro.

- 7) Regolare il trimmer da 4,7 k $\Omega$  per la minima uscita.

Con ciò è finita la taratura. Il controllo «SPREAD» darà un effetto monofonico alla fine della sua corsa, un effetto stereo normale nella posizione segnata con la prova 4) e un effetto stereo molto ampio se ruotato fino alla fine della sua corsa in senso opposto.



## PREAMPLIFICATORE MICROFONICO

Dalla Rivista POPULAR HI-FI abbiamo rilevato il circuito di figura 5 per gli appassionati di registrazioni HI-FI.

Questo schema propone un preamplificatore microfonico a 2

stadi, molto ben studiato per quanto riguarda la fedeltà di riproduzione e la stabilizzazione termica.

Entrambi i transistori sono collegati ad emettitore comune e la stabilizzazione in corrente continua è ottenuta con gruppi RC collegati all'emettitore.

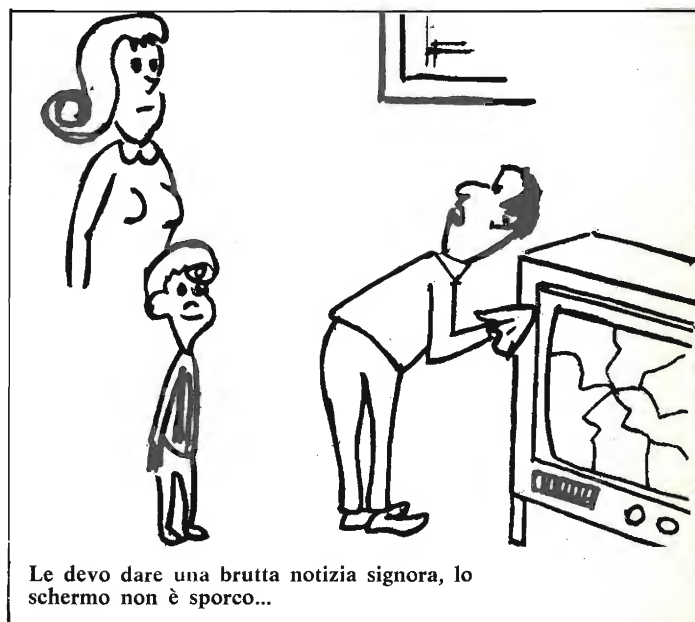
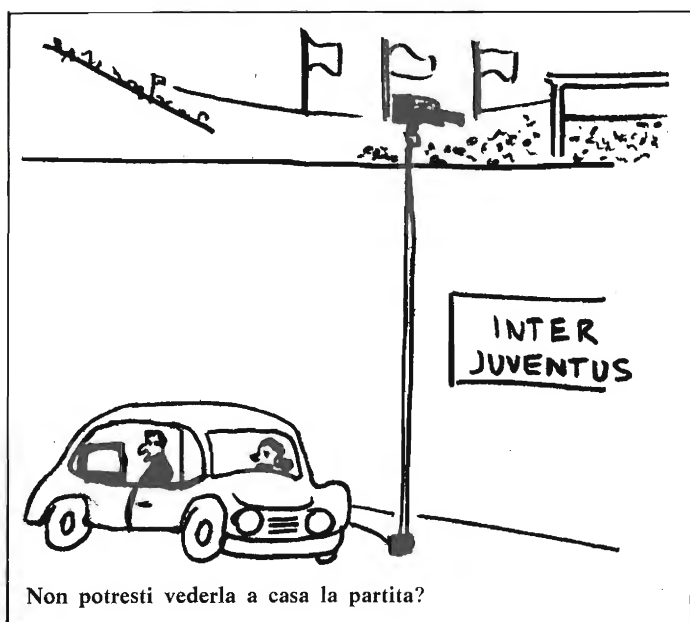
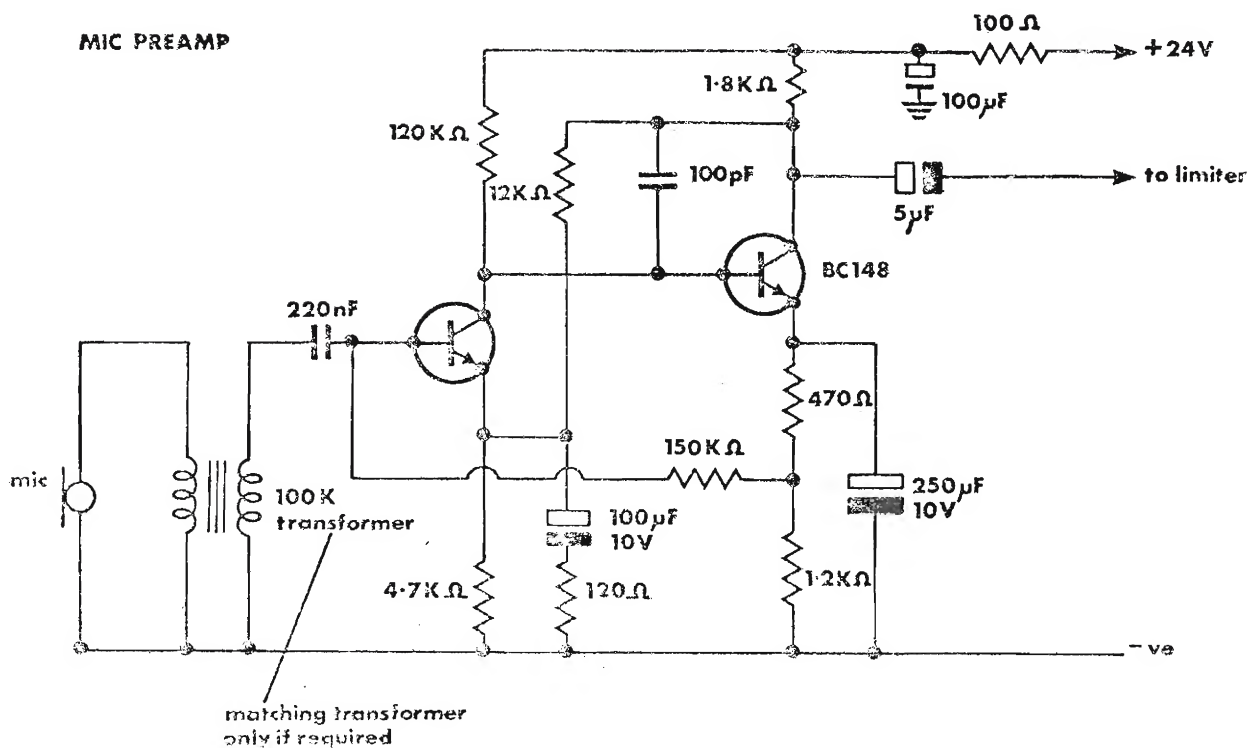
La resistenza da 150 kΩ intro-

duce un certo grado di controreazione che riduce il rumore di fondo e la distorsione, mentre il condensatore da 100 pF collegato tra la base e il collettore del secondo transistor previene le oscillazioni sull'estremo alto della gamma. Il trasformatore in ingresso dovrà avere un avvolgimento con im-

pedenza da 100 kΩ, mentre l'avvolgimento collegato al microfono dovrà essere di impedenza circa uguale a quella del microfono.

Naturalmente questo trasformatore dovrà essere di ottima qualità per non influenzare negativamente la qualità di riproduzione.

Figura 5



# CENTRAD

## propone il 234



### 234 ALIMENTATORE STABILIZZATO

**FUNZIONAMENTO:** A TENSIONE COSTANTE  
ED A CORRENTE COSTANTE SECONDO LA CARICA  
**GALVANOMETRO:** COMMUTAZIONE IN VOLTMETRO  
O AMPEROMETRO D'USCITA  
**POSSIBILITA' DI COLLEGAMENTO:** SERIE  
PARALLELO  
SERIE - PARALLELO

#### USCITE FLUTTUANTI

L'alimentatore stabilizzato 234 è una sorgente di tensione continua, sicuro, perfettamente adatto per l'alimentazione dei montaggi a transistori ed a circuiti integrati. La sua limitazione di corrente a caratteristiche rettangolari ci permette di lavorare senza pericolo per gli elementi su modelli e montaggi che utilizzano delle componenti fragili.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

**TENSIONE CONTINUA:** da 0 a 30 V,  
regolabile con potenziometro  
regolabile da 3 V con un secondo potenziometro  
**LIMITAZIONE DI CORRENTE:**  
regolabile con un pot. da 0 a 2 A

con un secondo potenziometro a regolazione fine di 0,2 A  
**Tempo di limitazione:** inferiore a 500  $\mu$ s  
**Tempo di reintegrazione:** inferiore a 800  $\mu$ s  
**REGOLAZIONE:** ai morsetti  
**Variazione in tensione:**  
fra un carico nullo ed un massimo di 100%  
**Variazione in tensione:**  
0,02% per una variazione di settore  $\pm 10\%$   
**Variazione in intensità:** 0,8 per una variazione da 0 a 100%  
dalla tensione di uscita  
**Variaz. in intensità:** 0,05% per una variaz. di settore di  $\pm 10\%$   
**TENSIONE DI RUMORE:** inferiore a 500  $\mu$ V efficaci  
**RESISTENZA INTERNA:**  
**Statica:** inferiore a 15 m $\Omega$   
**Dinamica:** inferiore a 200 m $\Omega$  a 10 kHz  
**ALTRE CARATTERISTICHE**  
**Alimentazione:** settore 110 o 220 V - 50 Hz  
**Consumo a pieno carico:** 100 VA  
**Dimensioni:** 170x240x250 mm  
**Peso:** 5,4 kg

# CENTRAD

59 avenue des Romains 74000 ANNECY - FRANCE - Tél : (50) 57-29-86  
TELEX 30794 CENTRAD-ANNECY - C.C.P. LYON 891-14  
BUREAU DE PARIS : 57, rue Condorcet - PARIS 9<sup>e</sup> - Tél : 285-10-69



*La fotografia 1 mostra un regolatore (a sinistra) 0-35 V/10 A ad SCR pre-regolato serie vicino a una unità 0-7 V/40 A del tipo a commutazione ad alta frequenza, e mette in evidenza la sostanziale riduzione delle dimensioni.*



di Elio LUCARELLI

## LA COMMUTAZIONE H.F.

**consente di ridurre la dissipazione  
e le dimensioni degli alimentatori**

Quando si progettano alimentatori c.c. ad uscita variabile — ma in verità qualsiasi tipo di alimentatore — viene tenuta nella massima considerazione la dissipazione di potenza dell'alimentatore per unità di volume. Tale fattore è importante perché da esso dipendono le dimensioni degli

alimentatori. Da sempre gli sforzi dei progettisti sono perciò orientati verso la riduzione di questo fattore.

Il miglior modo per valutare la limitazione imposta da questo fattore è di osservare il tipico regolatore a transistor serie che viene utilizzato da diversi anni (fig. 1), il quale è

costituito essenzialmente da un trasformatore di rete, unità di rettificazione e condensatore di filtraggio, e da un circuito di regolazione serie con relativa rete di reazione che garantisce la regolazione e la stabilità di uscita.

Questo circuito, pur fornendo una

buona regolazione e pur mantenendo l'ondulazione di uscita entro limiti ragionevoli, presenta anche delle limitazioni quando la dissipazione del transistor serie è elevata. Per esempio, in un alimentatore da 200-300 W questo fattore limita la potenza a 8-10 W/1000 cm<sup>3</sup>. Nello stesso tempo è richiesto un trasformatore di rete piuttosto grande, capace di sopportare la potenza a pieno carico dell'unità.

Il rendimento dell'unità è anch'esso piuttosto modesto a causa della notevole dissipazione nel regolatore serie.

### Metodi per limitare la dissipazione nel regolatore serie

Un metodo per ridurre la dissipazione di potenza del transistor serie, limitatamente alle unità di bassa potenza, è di impiegare un resistore in serie al transistor, come indicato in fig. 2.

Questo approccio consente di aumentare la densità di potenza prodotta dall'alimentatore (watt di uscita per 1.000 cm<sup>3</sup> di volume) di un fattore compreso fra 1,5 e 2. Tale soluzione permette anche di ridurre sia le dimensioni del dissipatore sia (probabilmente) i transistori serie necessari, ma ha lo svantaggio di dissipare globalmente (transistore più resistore) in misura ancora considerevole.

Una ulteriore possibilità è quella di usare un regolatore SCR (ved. fig. 3).

In questo circuito la tensione di uscita viene controllata variando l'angolo di innesco degli SCR e per questo motivo il circuito fa a meno di uno o più transistori di regolazione serie. Con questo tipo di alimentatore vi sono in pari tempo vantaggi e svantaggi. Da un lato le perdite per dissipazione sono minori e di conseguenza l'alimentatore può sopportare carichi più elevati. Dall'altra, queste unità hanno scarsa dinamica di regolazione e una elevata ondulazione d'uscita.

Un modo per minimizzare questi ultimi inconvenienti è indicato in fig. 4.

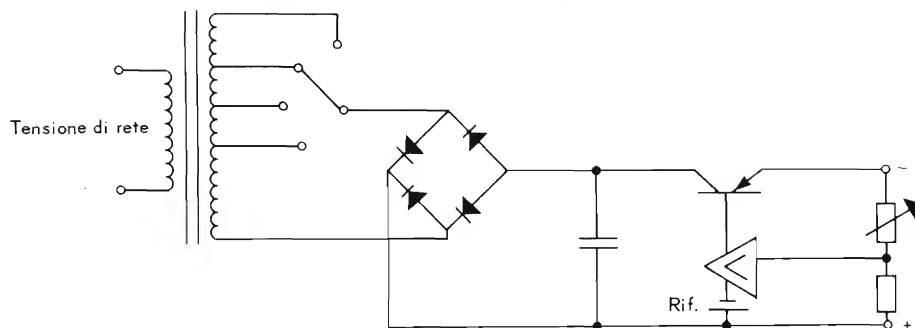


Figura 1

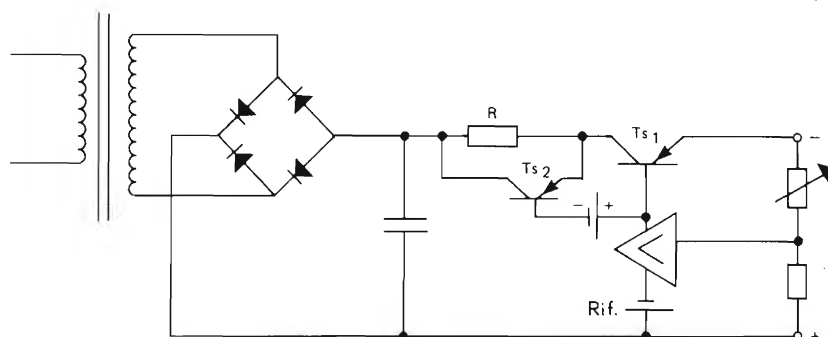
In questa unità viene effettuata la pre-regolazione della tensione rettificata mediante un circuito di regolazione SCR. Questo circuito presenta anzitutto una bassa caduta di tensione ai capi del regolatore serie principale grazie alla regolazione dell'angolo di accensione del circuito SCR. Considerato poi che in tutto il circuito regolatore viene dissipata minor potenza, il rendimento dell'unità è più elevato del circuito indicato in figura 2. Anche la densità di potenza è alta essendo dell'ordine di 15-20 W/1.000 cm<sup>3</sup> per unità di 200-300 W. Mentre le unità prima illustrate soddisfano alla normale alimentazione regolata 0-50 V richiesta per circuiti transistorizzati e per apparecchiature analoghe, quando è richiesta una tensione di alimentazione più elevata è necessario ricorrere ad un approccio diverso. Questo tipo di alimentatore è mostrato in fig. 5. L'unità è composta effettivamente da due alimentatori regolati le cui uscite vengono sommate, ma in modo che le componenti dell'ondulazione si eliminino a vicenda.

In effetti, la tensione di alimentazione di minor valore è una tensione regolata con il metodo serie. La tensione più elevata, d'altra parte, viene regolata mediante un circuito SCR controllato dalla caduta di tensione che si stabilisce ai capi del regolatore serie della tensione di minor valore.

La tensione di basso valore regolata serie svolge la funzione di fornire un'uscita molto ben regolata e stabile, mantenendo in pari tempo minima la dissipazione di Ts1 poiché gli SCR controllano in modo molto efficace la tensione ai capi di questo transistor. Se si dovesse verificare un cortocircuito, la tensione ai capi di Ts1 non supererebbe i 12 V (la tensione ai capi dell'alimentatore di bassa tensione) in quanto il diodo D1 diventa conduttore e limita la tensione ai capi del transistor.

Nonostante che questo tipo di alimentatore possa essere usato per tensioni di uscita fino a circa 500 V, la densità di potenza, anche se più elevata, è ancora limitata a 20-25 W/1000 cm<sup>3</sup> per unità da 200-300 W; svolge

Figura 2





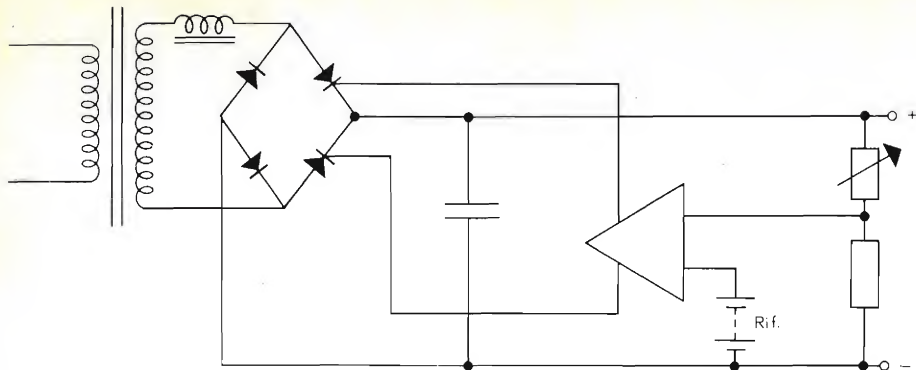


Figura 3

però la funzione di alimentatore c.c. di tensione superiore alla media e in quanto tale viene usato anche dopo la comparsa di transistori di alta tensione (oltre 150 V) utilizzabili in questi alimentatori perché la loro dissipazione sarà pur sempre minore.

Lo sviluppo di diversi tipi di alimentatori precedentemente illustrati, pur riducendo le limitazioni intrinseche dei tipi di alimentatori a regolazione serie, non consentono di eliminarle completamente. Infatti, si richiede ancora un trasformatore di rete e dissipatori di dimensioni ragguardevoli per ovviare alla pur sempre sostanziale dissipazione di calore. Inoltre, per limitare le ondulazioni di rete anche il condensatore di filtraggio deve essere grande. Ovviamente, qualsiasi tecnica valida deve mirare a minimizzare questi inconvenienti, in primo luogo eliminando il trasformatore di rete e limitando in modo significativo la dissipazione.

### Il tipo di regolatore a commutazione fornisce una risposta ai problemi

Un passo verso questo traguardo venne compiuto con l'introduzione del tipo di circuito mostrato in fig. 6. Qui il trasformatore di rete c'è ancora, ma la regolazione viene effettuata saturando e interdicendo un transistor serie alla frequenza di 20 kHz. Questa tecnica è nota come commutazione secondaria. Variando il rapporto di commutazione conduzione/non conduzione, è possibile regolare la tensione e la potenza di uscita dell'unità in modo accurato mentre si riducono allo stesso tempo la dissipazione del transistor serie e quindi le dimensioni del dissipatore. Rispetto ai circuiti di regolazione tradizionali questo approccio rappresenta un considerevole miglioramento per quanto riguarda il rendimento, ma fornisce solamente una soluzione parziale per quanto concerne i problemi pre-

cedentemente esposti. Ciò perché è ancora richiesto un trasformatore di rete in quanto vengono normalmente impiegati transistori di commutazione di bassa tensione. Con questo circuito, tuttavia, è possibile impiegare tensioni di ingresso più elevate (tensioni al secondario del trasformatore) e quindi avere un fattore  $\frac{1}{2} CV^2$  più grande, quindi buona conservazione di energia. Ciò vuol dire che se la tensione di rete viene interrotta per brevissimo tempo l'energia immagazzinata può mantenere la tensione all'uscita dell'unità per almeno un ciclo di rete (20 ms).

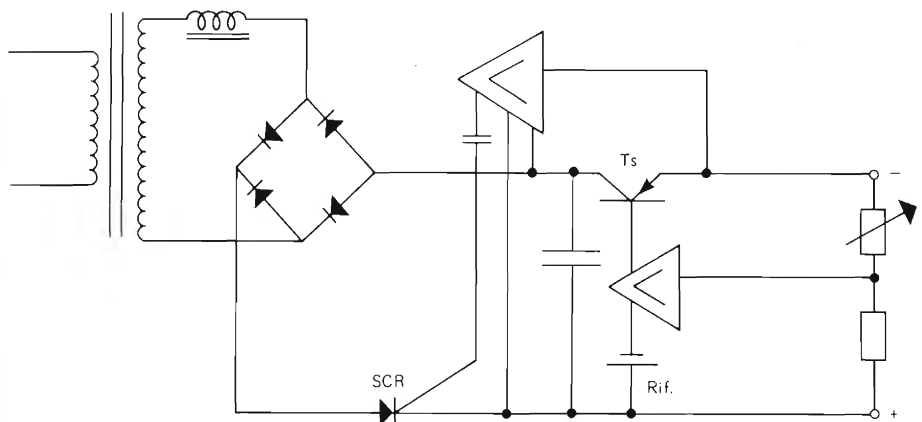
Considerata la disponibilità di tensioni elevate dovrebbe essere però possibile procedere anche oltre, unendo ai vantaggi offerti dal tipo di circuito mostrato in fig. 6 quelli rappresentati dalla eliminazione del voluminoso trasformatore di rete. Questa tecnica, nota come commutazione primaria, viene infatti impiegata in una nuova serie di alimentatori introdotti dalla Philips. Queste unità c.c. regolate impiegano un circuito fondamentale del tipo indicato in fig. 7 in cui vengono usati due transistori di commutazione nel primario dell'unità allo scopo di fornire un'alimentazione c.c. all'uscita. Tale risultato in linea di massima viene ottenuto sostituendo il trasformatore di rete con un altro trasformatore del tipo ferroxcube 20 kHz. Il trasformatore da 20 kHz a parità di potenza è più piccolo del trasformatore di rete e il circuito di filtraggio è ridotto proporzionalmente.

Inoltre, la tecnica di commutazione impiegata minimizza la dissipazione, permettendo quindi di ottenere unità aventi dimensioni globali minori.

Il principio di funzionamento dell'unità è il seguente. La tensione di rete ad essa applicata viene rettificata dal ponte  $Gr_1$  e la tensione c.c. risultante viene poi filtrata nel circuito LC.

Questa tensione viene successivamente applicata al circuito di commutazione o convertitore formato dai transistori  $T_{s1}$  e  $T_{s2}$  e dal trasformatore  $T_1$ . Il funzionamento di questo con-

Figura 4



vertitore è controllato da un generatore di impulsi nel quale la durata dell'impulso varia in funzione della richiesta di carico. Questo generatore applica lo stesso impulso a  $T_{S1}$  e a  $T_{S2}$  ma con uno sfasamento di  $180^\circ$ .

Ciò vuol dire che la tensione di rete rettificata viene ancora convertita in una tensione c.a. di ampiezza ridotta che poi viene rettificata e filtrata nel circuito secondario di  $T_1$ . Il circuito elettronico di controllo dell'alimentatore svolge perciò la funzione di regolatore del rapporto on/off dei transistori di commutazione  $T_{S1}$  e  $T_{S2}$  tramite il generatore di impulsi. La frequenza di commutazione di 20 kHz fa sì che non si abbiano ronzii e altri disturbi di frequenza udibili.

Il funzionamento del circuito di commutazione o convertitore viene controllato mediante un comparatore collegato in parallelo all'uscita dell'unità. Altri circuiti comparatori vengono impiegati per sorvegliare sia la tensione che la corrente di uscita dell'alimentatore. La tensione campionata (ai capi di una resistenza nel caso della misura di corrente) viene prima confrontata con una tensione di riferimento; il segnale differenza risultante viene poi amplificato e inviato al generatore di impulsi. In questo circuito, in relazione al fatto che il valore della tensione o della corrente è maggiore o minore del valore richiesto, il segnale fa aumentare o diminuire la durata degli impulsi prodotti.

#### Impulsi ricavati da un generatore a denti di sega

Questi impulsi vengono infatti ricavati da un generatore a denti di sega che produce due forme d'onda di tensione sfasate di  $180^\circ$ , come è indicato in fig. 8 (in alto). L'istante di inizio dell'impulso di onda quadra prodotto dal generatore dipende da un livello c.c. ( $V_s$ ) che viene ricavato dal circuito comparatore. Questo livello sposta l'istante di inizio dell'impulso a seconda della maggiore o

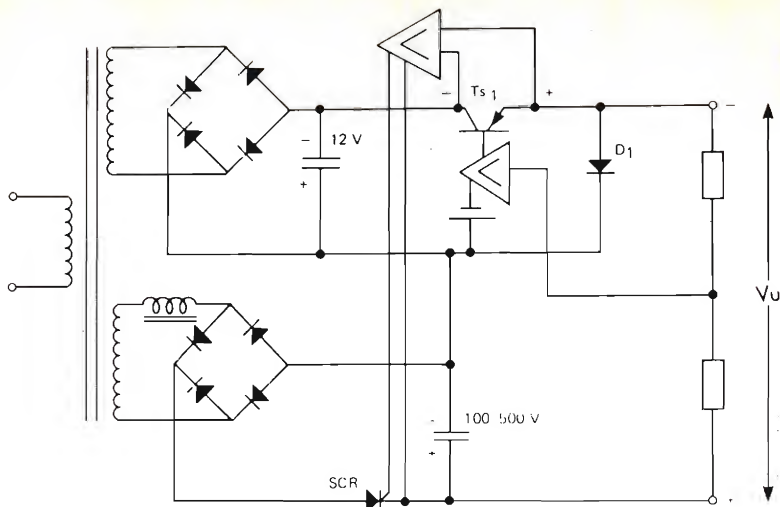


Figura 5

minore durata del tempo «on» richiesto per soddisfare la richiesta di carico (corrente e tensione) all'uscita dell'alimentatore. Il limite del periodo «on» dell'impulso viene stabilito da  $V_s$  (min) che è la differenza di tensione minima prodotta dal circuito comparatore/amplificatore.

Il funzionamento del circuito di commutazione o convertitore al variare del carico è più comprensibile se si fa riferimento alla fig. 8 (parte principale). Questa figura riporta le forme d'onda prodotte ai capi dei vari componenti del circuito convertitore. Durante il periodo in cui non vengono prodotti impulsi non vi è tensione ai capi del trasformatore convertitore ( $V_{TR}$ ) perché le tensioni ai capi di  $T_{S1}$  e  $T_{S2}$  ( $V_{CE1}$  e  $V_{CE2}$ ) eguagliano quella ai capi di  $C_1$ . Quando viene inviato un impulso a  $T_{S1}$  e  $T_{S2}$ , l'ampiezza della tensione ai capi dell'altro transistor raddoppia rispetto a quella ai capi di  $C_1$ .

Mediante la teoria del circuito con-

vertitore si può stabilire che la tensione di uscita dell'alimentatore è uguale a:

$$\frac{n_2}{n_1} \frac{2 t_{on}}{T} V_{C1}$$

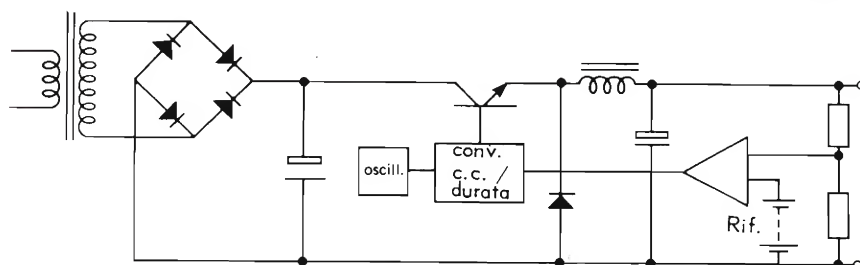
in cui  $T = 1/f$ .

(Non si è fatto calcolo delle perdite di inserzione).

Ne segue che, poiché la durata dell'impulso può essere variata, la tensione di uscita può essere regolata. La massima durata dell'impulso  $t_{on}$  viene fissata ad un valore leggermente minore di  $T/2$ , cioè la metà della frequenza di commutazione, per far sì che i due transistori non diventino contemporaneamente conduttori.

Se si considera il circuito di uscita dell'alimentatore si può osservare dalla figura 8 che il circuito LC garantisce la continuità dell'uscita (ved.  $I_{L2}$ ) anche durante i periodi di interdizione del transistor. Ciò è un indice della buona regolazione e della stabilità di uscita dell'alimentatore.

Figura 6





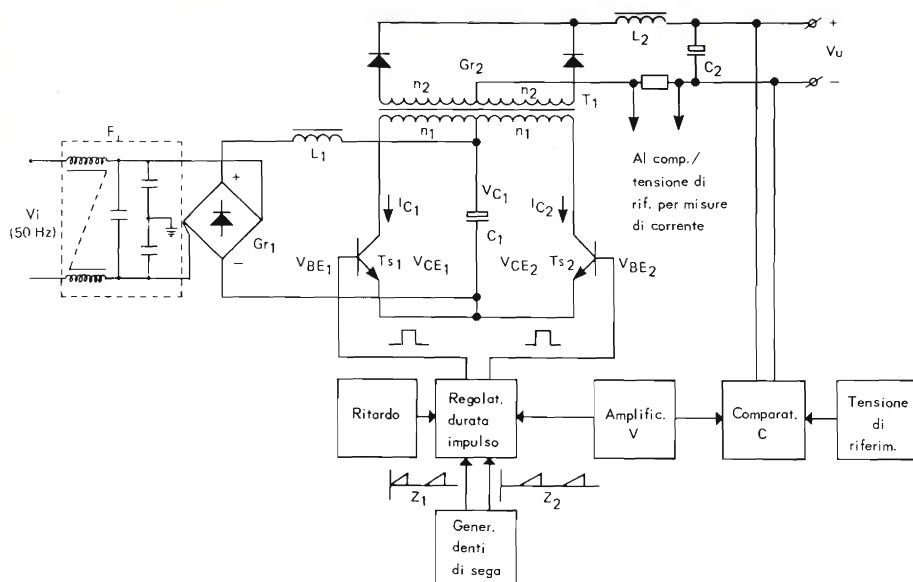


Figura 7

Un'ulteriore caratteristica importante di questo alimentatore regolato è che esso impiega un circuito di ritardo durante i periodi di conduzione. Ciò allo scopo di garantire che all'accensione non giunga al condensatore  $C_2$  una corrente eccessiva che potrebbe sovraccaricare i transistori di commutazione. Per scongiurare questa eventualità il circuito di ritardo fa sì che all'accensione venga impiegato un periodo  $t_{on}$  (e quindi una durata dell'impulso) minimo, e che questa durata aumenti solo gradualmente.

### Come ottimizzare le altre caratteristiche delle unità di commutazione

Importanti quanto le precedenti caratteristiche del regolatore a commutazione sono le sue prestazioni per quanto riguarda la soppressione dei transitori, per esempio, è importante sopprimere dalla tensione di rete i picchi troppo elevati che potrebbero recare danni ai transistori di commutazione dell'alimentatore. Durante le prove si è potuto constatare che questi picchi raggiungono anche l'ampiezza di 100-160 V e che il valore più elevato è molto al di sopra del valore massimo ammesso dai transistori disponibili (350 V). La soluzione Phi-

lips è rappresentata dall'impiego di un filtro LC (vedere  $F_1$  in figura 7) posto all'ingresso dell'alimentatore. Questo filtro può proteggere soddisfacentemente l'alimentatore contro picchi di 1500 V ed è anche utile nella riduzione di disturbi r.f.

La minimizzazione dei fattori che influiscono negativamente sulle prestazioni dinamiche dell'unità, quali l'ondulazione di uscita, le fluttuazioni di uscita dovuti all'impedenza interna e la  $di/dt$  delle variazioni di carico, ecc., è difficile perché in effetti si assiste ad una contraddizione in termini. Si può giungere a questa constatazione osservando il tipo di filtro LC impiegato all'uscita dell'alimentatore.

Qui l'impedenza del circuito è in effetti dipendente dall'elemento capacitivo del filtro fino a circa 10 kHz mentre oltre questa frequenza diventa più dipendente dalla resistenza serie del condensatore e della autoinduttanza.

Il risultato evidente all'aumentare della frequenza è dato dal fatto che l'impedenza interna dell'alimentatore inizialmente diminuisce, poi si mantiene costante e infine aumenta.

Inoltre le armoniche della frequenza di commutazione dell'alimentatore sono nelle bande dei MHz. Poiché l'impedenza del condensatore di filtro aumenta con la frequenza, si

ha un netto aumento dell'ondulazione di uscita. Tuttavia, impiegando una combinazione di condensatori elettrolitici e di carta invece dei soli condensatori elettrolitici è possibile limitare il «ripple».

Poiché la riduzione del ripple comporta l'impiego di condensatori molto grandi, si deve stabilire un compromesso. Questo si ottiene generalmente impiegando una cella LC. Tuttavia, l'impiego di una induttanza ha un effetto contrario sulla presentazione dinamica dell'alimentatore. Ciò perché la corrente nell'induttanza del filtro non può rispondere in modo sufficientemente rapido alle variazioni di carico; in tal caso la corrente viene assorbita dal condensatore e la tensione di uscita diminuisce.

In verità, un'analisi delle esigenze indicate prima mostra che si deve raggiungere un compromesso per quanto riguarda le dimensioni degli elementi L e C del filtro. Negli alimentatori Philips del tipo a commutazione si è potuto provare che una piccola induttanza L e alcuni condensatori C posti in parallelo forniscono la migliore soluzione, tenuto conto delle relazioni fra le caratteristiche dinamiche summenzionate. Altri costruttori impiegano condensatori più piccoli e induttanza più grande, ma l'esperienza ha dimostrato che tale soluzione influisce negativamente sulle relazioni anzidette.

Per quanto riguarda l'immagazzinamento di energia si dovrebbe dimensionare il condensatore di ingresso dell'alimentatore in modo che questo possa sopportare una caduta di tensione di ingresso del 10% senza che l'uscita ne risenta. Poiché il tempo di immagazzinamento dipende essenzialmente dalla tensione di ingresso, dal valore del condensatore ( $1/2 CV^2$ ) e dalla corrente di carico, il valore scelto per il condensatore dovrebbe essere tale che l'energia immagazzinata in esso non diminuisca oltre questo valore critico durante il tempo di immagazzinamento richiesto.

Infine vi è il problema delle interferenze r.f. Queste possono assumere la forma di interferenze dovute all'ingresso o all'uscita dell'alimentatore o alla irradiazione dello stesso alimentatore. Generalmente viene accettato che se sono soddisfatte le norme VDE relative alle interferenze introdotte nella tensione di rete e le proposte IEC (22E) riguardanti le interferenze introdotte nella rete e provenienti dall'uscita dell'alimentatore, l'irradiazione proveniente dall'alimentatore è anch'essa entro i limiti specificati.

Mentre è difficile ottenere negli alimentatori da banco i bassi livelli di interferenza richiesti dalle summenzionate norme, ancor più difficile è ottenerli nelle unità di tipo portatile. Nelle unità da banco la soluzione è rappresentata dall'impiego di un filtro LC e dalla realizzazione di una grande capacità fra rete e massa. Nelle unità portatili, a causa delle norme di sicurezza, esistono alcune limitazioni circa la dimensione del condensatore usato. In queste unità è anche importante fare molta attenzione al cablaggio e agli schermi.

Il modo migliore per illustrare i risultati che si possono ottenere è forse indicato dal grafico di fig. 9. Questo rappresenta i livelli tipici di interferenza r.f. per un alimentatore Philips a commutazione a confronto con altri di diverso costruttore. Il grafico indica anche il risultato ottenuto con un regolatore Philips dotato di stabilizzatore magnetico fra ingresso e rete. Questo stabilizzatore Philips viene impiegato per la sua capacità di ridurre sostanzialmente i disturbi di rete (1).

### Le nuove unità hanno dimensioni considerevolmente minori

Si può notare che i benefici conseguenti all'impiego del tipo di alimentatore con regolatore a commutazione sono numerosi. Innanzi tutto vengono ridotte le dimensioni e il peso dell'alimentatore di un fattore 3 o 4 a seconda della potenza dell'unità.

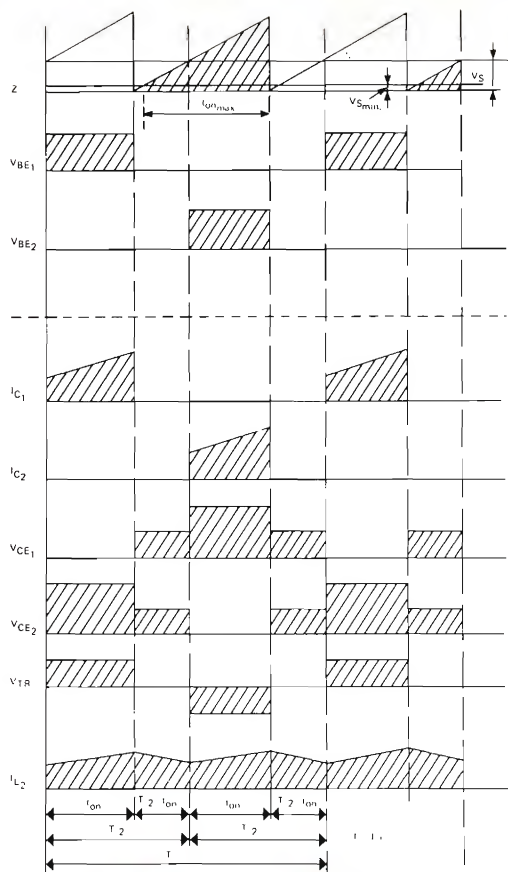
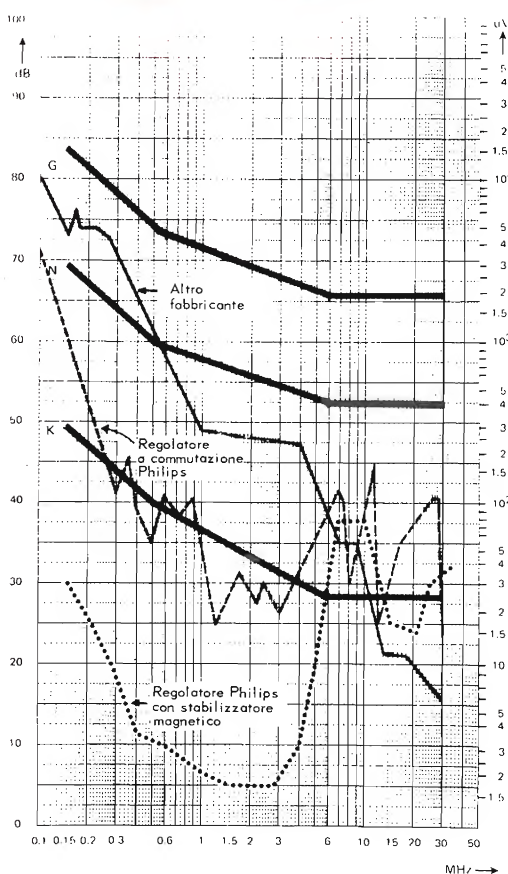


Figura 8



### Bibliografia

1. «Power-Conditioning Constant-Voltage Transformers Meet Growing Mains Regulation and Transient-Suppression Needs» di E. Bjorkhem e Th. van der Drift, *ELEKTRO-TECHNIK*, Germania, Gennaio 1973.

Inoltre, viene eliminato il trasformatore di rete e il dissipatore ha dimensioni considerevolmente ridotte. Altrettanto significativo è il fatto che per le unità da 200-300 W la densità di potenza viene ora portata a 35-45 W/1000 cm<sup>3</sup> e che il rendimento è aumentato di oltre il 50% rispetto agli alimentatori tradizionali con regolatore serie.

Molto importante è anche il fatto che nell'alimentatore sono necessari meno transistori. Per esempio, la riduzione è da 8 transistori per una unità tradizionale da 30 A a soli 2 per un'unità da 40 A del nuovo tipo.

Significativo è pure il buon immagazzinamento di energia che è conseguente all'impiego della tecnica di commutazione al primario. Ciò garantisce che anche con apparecchiature digitali si possa mantenere la continuità dell'alimentazione anche in presenza di interruzioni di rete apprezzabili.

Ad esempio, l'unità Philips da 40 A/0-7,5 V, predisposta per la tensione di uscita di 5 V, a pieno carico ha una capacità di immagazzinamento di energia di 20 ms e questo coefficiente aumenta al diminuire del carico e della tensione.

Si ritiene perciò che l'introduzione di questo nuovo tipo di alimentatore stabilizzato c.c. possa offrire numerosi e significativi benefici anche per le future applicazioni. La notevole riduzione delle dimensioni degli alimentatori è infatti accompagnata dal fatto che la dissipazione di potenza sarà notevolmente minore di quella delle unità tradizionali. Considerati i benefici anzidetti, ciò potrebbe portare ad una rivoluzione nel campo del progetto degli alimentatori c.c. che andrebbe totalmente a vantaggio degli utilizzatori e che in ultima analisi potrebbe portare ad una ulteriore riduzione delle dimensioni degli alimentatori.



# SEMPLICE TRASMETTITORE 5W-27MHz

Questo piccolo trasmettitore è dedicato agli «arrangisti valvolari», siano essi iniziati o non, dato che la costruzione non presenta nessuna difficoltà; il prezzo, inoltre, è relativamente basso.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il segnale proveniente dal micro piezoelettrico, viene amplificato dalla prima sezione triodica di V1 e, tra-

mite il condensatore C4, è trasferito alla griglia della seconda sezione di V1. Dopo una successiva amplificazione, il segnale di B.F., attraverso C5 e Jaf1, viene inviato alla griglia controllo di V2 (modulazione di gri-

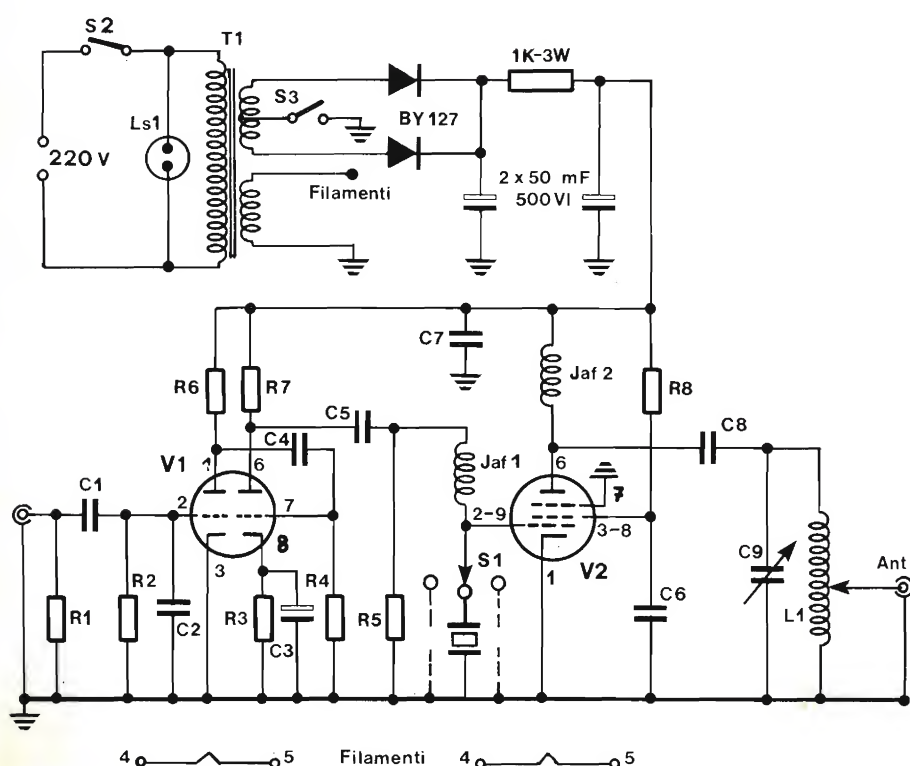


Fig. 1 - Schema elettrico del semplice trasmettitore a valvole per i 27 MHz avente una potenza di 5 W. Questo apparato di facilissima realizzazione anche per i meno esperti, ha un costo, inoltre, relativamente basso.





# IMPARIAMO A CONOSCERE IL TRANSISTORE

parte prima

Il transistor è, sostanzialmente, un dispositivo che permette di regolare una corrente relativamente intensa (corrente di collettore,  $I_c$ ) ognuno su una tensione molto piccola (tensione di base  $V_b$ , pari alla differenza di potenziale fra base ed emettitore) ed a spese di una corrente (corrente di base,  $I_b$ ) di gran lunga più piccola di quella regolata. Si deve tener presente che sia la  $I_c$  che la  $I_b$  dipendono anche dalla tensione di collettore  $V_c$  (differenza di potenziale tra collettore ed emettitore). Vedremo però in se-

guito che spesso le dipendenze di  $I_c$  ed  $I_b$  da  $V_c$  è per la maggior parte delle applicazioni trascurabili. Come per i tubi elettronici, anche per i transistori è di sommo interesse determinare quantitativamente le mutue relazioni fra le sopradette correnti e tensioni e di rappresentarle mediante curve caratteristiche; facendo da prima riferimento ad un transistor npn, il circuito per la determinazione di tali relazioni quello schematizzato nella figura 1.

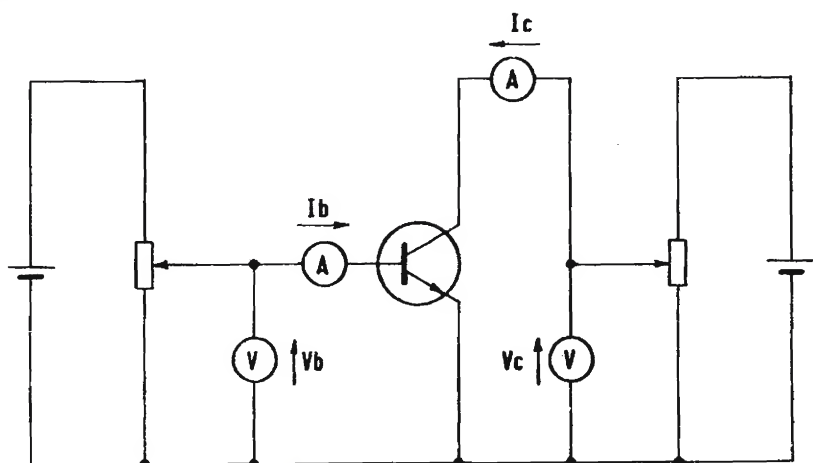
Dipendenza di  $I_c$  da  $V_c$  con  $V_b$  co-

stante (caratteristiche di collettore). Assegnando a  $V_b$  un particolare valore, si determina la legge di dipendenza della corrente di collettore  $I_c$  dalla tensione di collettore  $V_c$  e la si rappresenta in un grafico cartesiano avente  $V_c$  in ascisse ed  $I_c$  in ordinate. La curva così ottenuta si dice caratteristica di collettore a  $V_b = \text{cost.}$  Ripetendo la medesima determinazione in corrispondenza a successivi valori (fra loro equi differenti) della tensione di base si ottengono altrettante curve, il cui insieme costituisce la famiglia delle caratteristiche di collettore a  $V_b = \text{cost.}$  Nella pagina accanto vengono fornite in figg. 2 - 3 le caratteristiche su menzionate:

L'andamento delle caratteristiche del transistor è assai simile a quello delle caratteristiche dei pentodi; in particolare risulta evidente che la corrente di collettore è quasi indipendente dalla tensione di collettore, mentre dipende fortemente dalla tensione  $V_b$  dell'elettrodo di controllo (base).

Dipendenza di  $I_c$  da  $V_b$  con  $V_c$  costante (caratteristiche mutue). Assegnando alla tensione di collettore un valore costante e misurando i valori

Figura 1



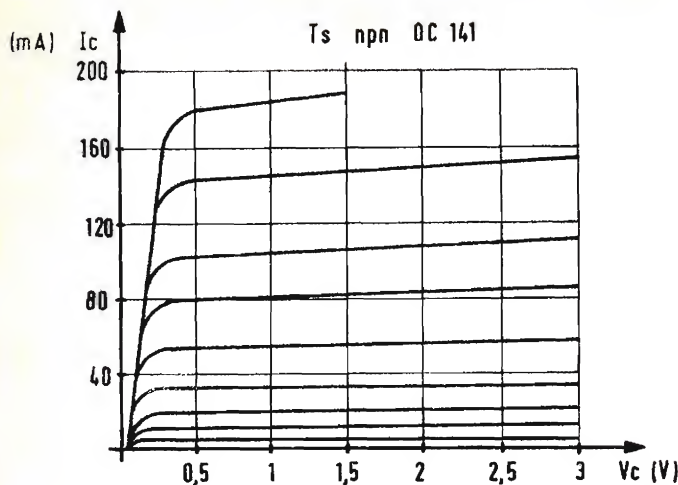


Figura 2

assunti dalla corrente  $I_c$  al variare della tensione di base, si ottiene una curva che esprime le relazioni fra le correnti di collettore e le tensioni di base e corrisponde alla caratteristica mutua di un triodo.

Data la piccola dipendenza di  $I_c$  da  $V_c$ , la curva cambia poco se si assegna a  $V_c$  un valore diverso; perciò la famiglia dalle caratteristiche mutue si riduce ad uno stretto fascio di curve, vedi fig. 3 in cui ve ne sono indicate due, corrispondenti a  $V_c = 1V$  e  $V_c = 3V$ .

L'andamento assai curvo delle caratteristiche mutue indica che nel transistor la legge di dipendenza della corrente regolata (corrente di collettore) dalla tensione dell'elettrodo regolatore (tensione di base) è ben lontana dalla legge lineare; ciò, del resto, era rilevato nella fig. 2 dalla crescente spaziatura, dal basso all'alto, delle caratteristiche di collettore corrispondenti a valori equidistanti della tensione di base.

Dipendenza di  $I_b$  da  $V_b$  con  $V_c$  costante (caratteristiche di base). Alla tensione  $V_b$ , applicata fra base ed emettitore, corrisponde una corrente di base  $I_b$ , la legge di dipendenza di  $I_b$  da  $V_b$  si ricava con la disposizione della fig. 1, dando a  $V_c$  un valore costante e variando progressivamente  $V_b$  partendo da zero.

Nella fig. 4 è mostrata la curva che si ottiene operando con il solito transistor, con  $V_c = 1V$ ; dando alla ten-

sione di collettore valori diversi si ottengono altrettante curve, generalmente così vicine l'una all'altra da potersi confondere in un'unica curva. La curva così ottenuta è la caratteristica di base media del transistor, essa è sostanzialmente la caratteristica del diodo a giunzione formato dalla base e dall'emettitore.

La caratteristica di base è utile per determinare i valori di  $I_b$  e  $V_b$  che si hanno quando ai morsetti b, e è applicato un generatore, fig. 6. Detta  $E_i$  la f.e. m. di tale generatore e  $R_i$  la sua resistenza interna, si opera sulla caratteristica di base in fig. 5, con il metodo della retta di carico e si trovano agevolmente valori di  $I_b$  e  $V_b$  corrispondenti al punto di incontro P della retta con la caratteristica.

Costruzione della retta di carico per determinare i valori della tensione e corrente di base conseguenti all'applicazione di un generatore ai morsetti b, e.

I punti di intersezione della retta di carico con le coordinate si trovano:

Per  $V_b = 0$

$$I_b = \frac{E_i}{R_i} = \frac{1,8}{3000} = 0,6 \text{ mA}$$

Per  $I_b = 0$

$$V_b = E_i = 1,8 \text{ V}$$

Per cui si ricavano le coordinate del punto P

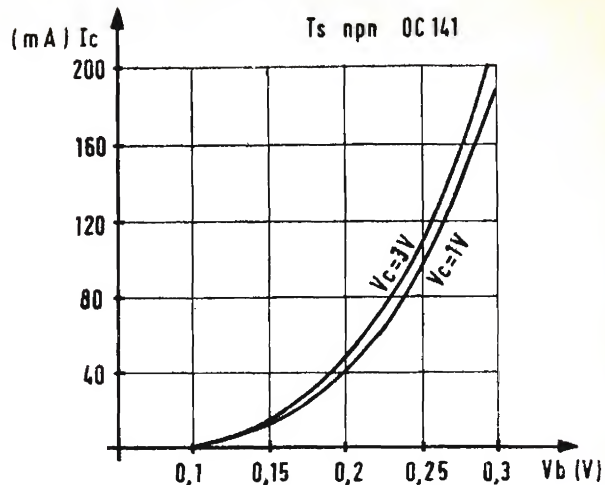


Figura 3

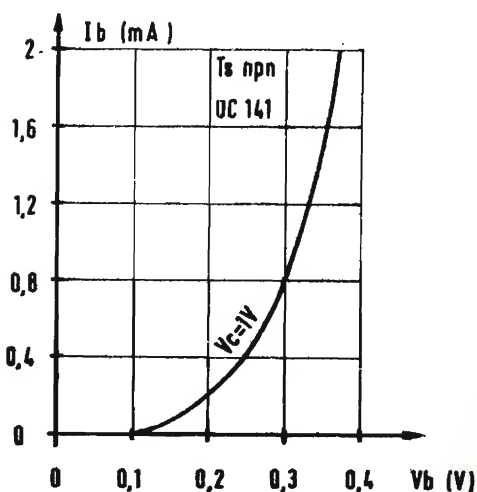
$$P \begin{cases} I_b = 0,5 \text{ mA} \\ V_b = 0,27 \text{ V} \end{cases}$$

Relazioni fra la corrente di collettore e la corrente di base.

Abbiamo visto che se la tensione di collettore ha un valore costante ad es.  $V_c = 1V$  e si varia la tensione di base, le curve che rappresentano la dipendenza di  $I_c$  ed  $I_b$  da  $V_b$ , disegnate con opportuna scala delle ordinate e riportate l'una a fianco dell'altra nella figura 7 ci permettono di fare importanti considerazioni.

Dal confronto fra la caratteristica di base (a) e la caratteristica mutua (a') appaiono strette relazioni fra  $I_b$  ed  $I_c$  messe chiaramente in evidenza dalla caratteristica di regolazione (a''). Infatti fra le due curve (a) ed (a') appare che a parte la scala delle ordinate che stanno nel rapporto di cir-

Figura 4





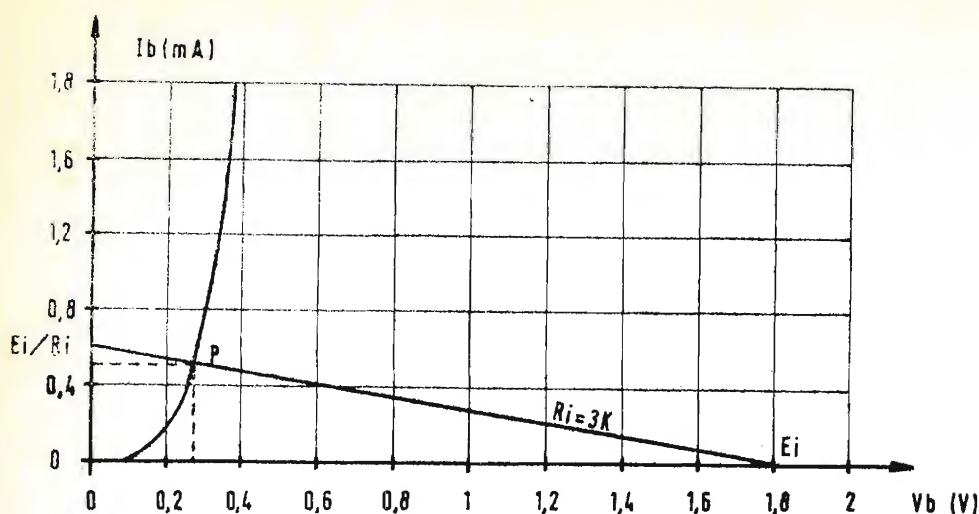


Figura 5

ca  $1 \div 250$  le leggi di dipendenza di  $I_b$  ed  $I_c$  sono sostanzialmente identiche, ciò è un indice della stretta relazione esistente fra le due correnti  $I_b$  ed  $I_c$ . Per mettere in relazione le due curve basta operare per punti; in fig. 7 è stata riportata la costruzione grafica per il punto P di valore 0,27 di  $V_b$  per cui si ottengono i relativi valori di  $I_b$  ed  $I_c$  che risultano sul grafico. La curva (a'') è detta caratteristica di regolazione.

Dall'esame di dette curve appare che la relazione fra  $I_c$  ed  $I_b$  è molto più semplice che non quella tra  $I_c$  e  $V_b$  e si presta comodamente, se necessario, per essere rappresentata matematicamente; questo fatto ha spinto i tecnici a sfruttare per lo studio e le applicazioni dei transistori le relazio-

ni fra corrente di collettore  $I_c$  e corrente di base  $I_b$ , piuttosto che la relazione fra corrente di collettore e tensione dell'elettrodo regolatore (base) come si fa per i tubi elettronici. Ciò conduce a considerare il transistor come un organo in cui una corrente relativamente forte  $I_c$  è regolata a spese di una corrente assai più debole ( $I_b$ ). La curva (a') che esprime la relazione fra  $I_c$  ed  $I_b$  è detta, per questa caratteristica di regolazione.

In questo ordine di idee è utile ricavare nuovamente le caratteristiche di collettore, dal solito circuito di fig. 1 mettendo costante non il valore della tensione di base  $V_b$ , ma invece il valore della corrente di base  $V_b$ .

Le curve che così si ottengono sono

Figura 7

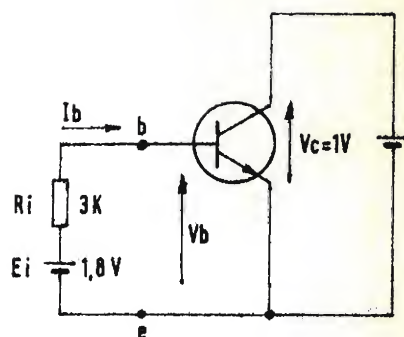
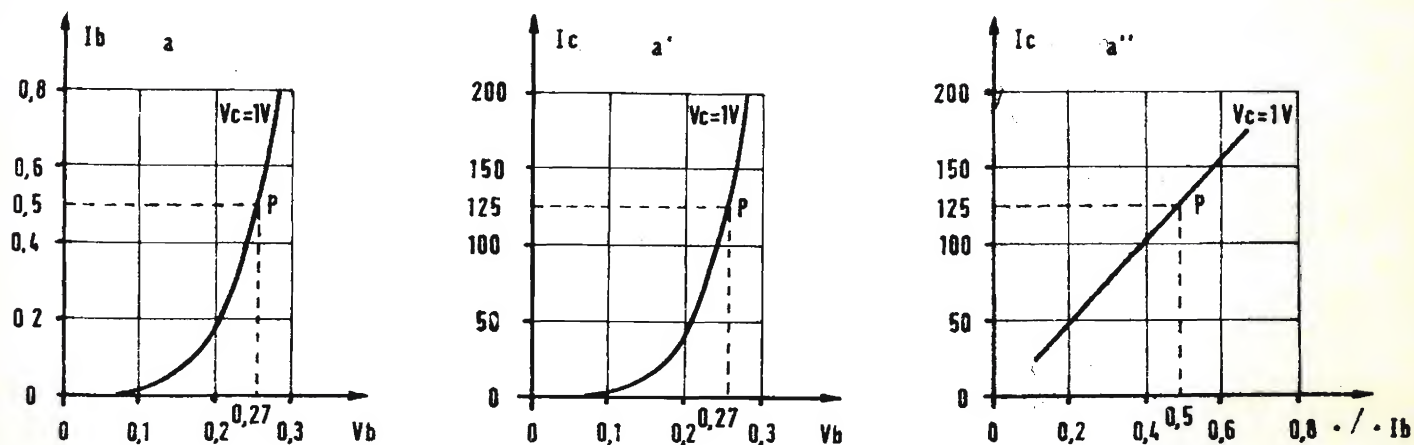


Figura 6

molto simili a quelle con  $V_b$  costante fig. 2, ma hanno il pregio (derivante dalla linearità della relazione intercorrente fra  $I_c$  ed  $I_b$ ) corrispondono caratteristiche praticamente equidistanti fra loro. Nella fig. 8 è indicata la famiglia della caratteristica di collettore ad  $I_b$  costante relativa al solito transistor npn OC141 del quale finora ci siamo occupati. Nella figura accanto sono indicate tre caratteristiche di regolamentazione dello stesso transistor relativo a tre valori di  $V_c$ . Un semplice confronto della fig. 8 e 2 mostra la maggior semplicità delle due ultime famiglie di caratteristiche di fronte alle prime; in considerazione di ciò le caratteristiche di collettore ad  $I_b$  costante e le caratteristiche di regolazione sono usate esclusivamente

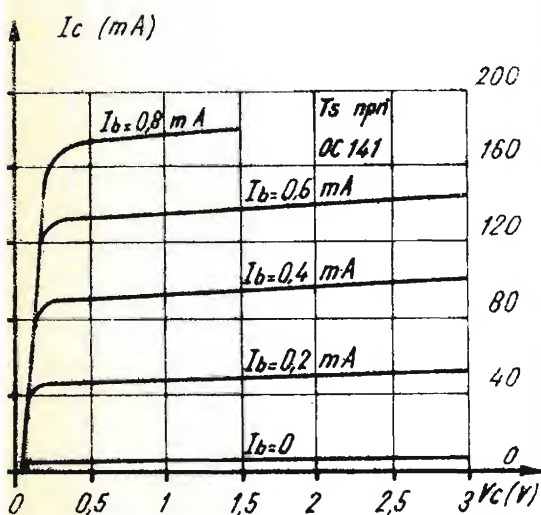
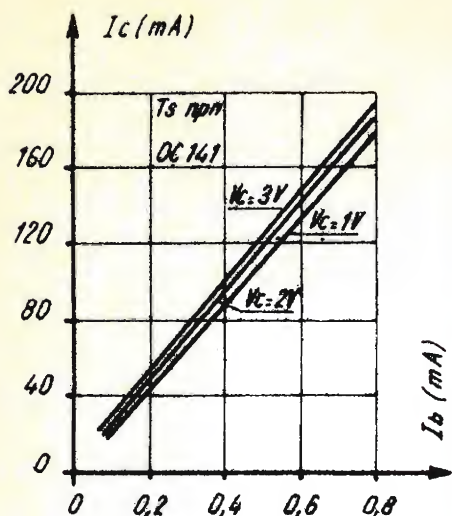


Figura 8

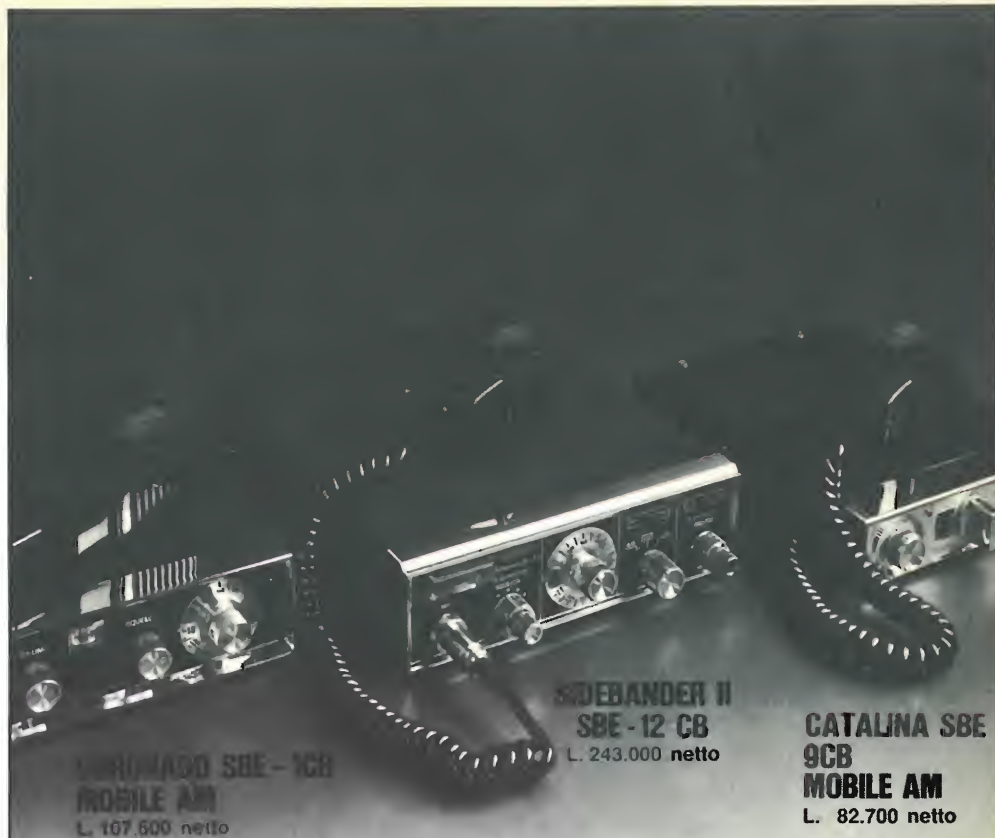
di fronte alle altre famiglie di caratteristiche.

Caratteristiche di collettore, con  $I_b$  costante, di un transistor npn e corrispondente caratteristiche di regolazione, con  $V_c$  costante.

#### RADIO CLUB EMPOLI

Si è costituito in Empoli il Radio Club.

Contemporaneamente il Club ha dato vita ad un opuscolo dal titolo: ROGEREMPOLI dedicato alla cityzen's band empolesse.



# I NOCCHIERI SBE

ed una serie di apparecchiature VHF per la nautica

**DELMAR 210 SBE - DELMAR 225 SBE**

**SBE**

**ELECTRONIC SHOP CENTER**

via Marcona, 49 - CAP 20129  
tel. 73.86.594 - 73.87.292

Milano



# LA SEMPLICITÀ NELLE ANTENNE

Per chi dispone di spazio sul tetto di casa od in giardino, è consigliabile, nella rice-trasmissione in O.C., l'uso dell'antenna descritta.

## DESCRIZIONE

L'antenna, le cui dimensioni sono riportate in tabella, copre le gamme radiantistiche dei 20, 15, 10 m, ma, con la variazione sull'ultimo dipolo, si può portare a lavorare in gamma CB.

Il nome dato all'antenna deriva dal fatto che, da un punto centrale, in cui è fissata la linea di discesa, i «baffi» costituenti il sistema, si aprono come spicchi di un ventaglio.

Per ogni singola gamma, esiste un solo dipolo «tagliato» per la frequenza in gioco, per cui la presenza degli altri elementi non pregiudica il funzionamento del complesso.

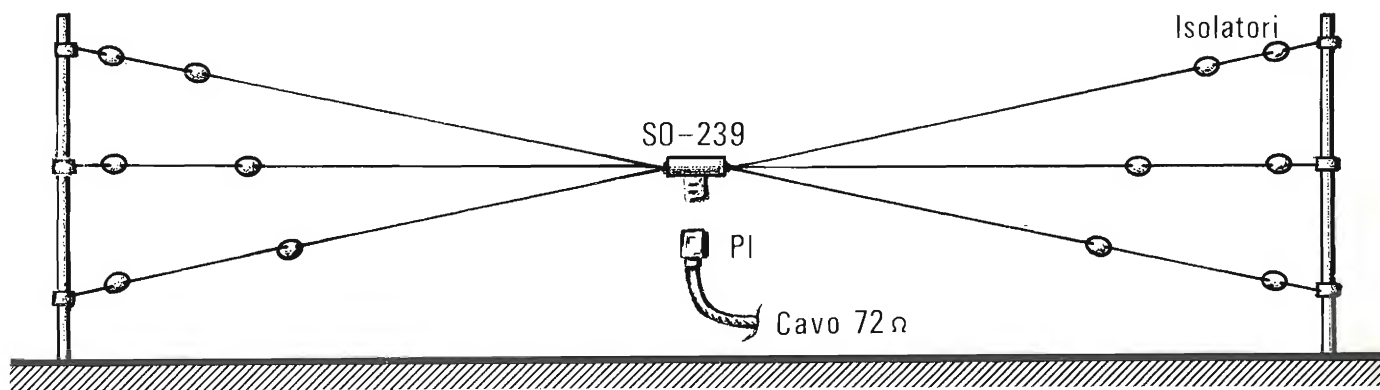
La lunghezza dei dipoli (in  $\lambda/2$ ), si calcola con la formula seguente:

$$\text{Lungh. (m)} = \frac{142}{F \text{ (MHz/s)}}$$

Tale formula definisce la «LUNGHEZZA ELETTRICA» del dipolo a mezz'onda e tiene conto del «FATTORE DI VELOCITÀ», che è il rapporto fra la velocità di propagazione delle onde radio nel mezzo in esame e quella nel vuoto.

Frequenza:	Lungh.:
14,2 MHz/s	10 m
21,3 MHz/s	6,68 m
29 MHz/s	4,9 m
27,1 MHz/s	5,22 m

Le misure vanno divise per due, al fine di trovare la misura dei baffi.



## COSTRUZIONE

Si consiglia di realizzare l'antenna in trecciola di rame ricoperta in fertene (Lire 95 (circa) al m  $\varnothing$  3 mm) e di utilizzare come elemento centrale quello con fori atti a ricevere una presa SO-239. (Lire 1.800 - circa). Le

estremità dei bracci vanno isolate con distanziatori in plexglas (Lire 500 - circa).

Come sostegni, due paline da TV, della lunghezza di 2,5 m, sono adattissime allo scopo. La discesa è in cavo da 72  $\Omega$  (RG-11), ma anche il normale cavo coassiale televisivo può essere impiegato.

## CONCLUSIONI

Sul piano orizzontale, l'antenna presenta due lobi molto ampi simmetrici rispetto all'asse del dipolo:

La massima direttività si ha nel verso delle frecce.



MULTIMETRO UNIVERSALE VOC 10  
10.000  $\Omega/V$  - antiurto - protetto contro  
i sovraccarichi - 18 portate - tensioni  
continue ed alternate: 6 portate 10  $\div$   
1.000 V - intensità alternate: 4 portate  
100  $\mu A$   $\div$  500 mA - resistenze: 2 por-  
tate 0  $\div$  3 M $\Omega$  - in astuccio di skai  
con puntali e cordoni di misurazione.

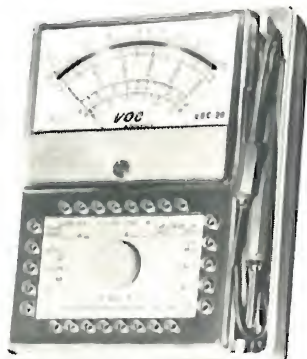
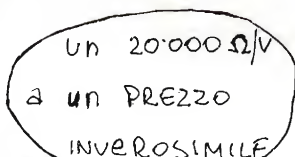
VOC 10  
VOC 20  
VOC 40  
VOC 'TRONIC

**VOC**

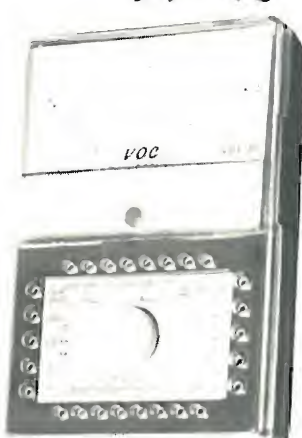
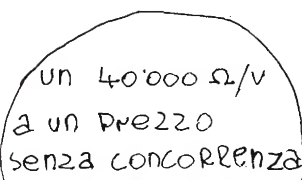
- PREZZO  
INFERIORE
- QUALITA'  
SUPERIORE



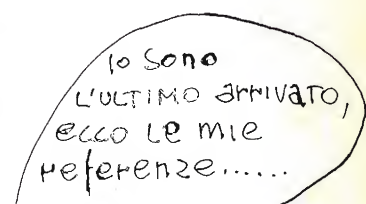
# i quattro moschettieri della misura



MULTIMETRO UNIVERSALE VOC 20  
20.000  $\Omega/V$  - antiurto - protetto contro  
i sovraccarichi - 43 portate - tensioni  
continue: 8 portate 100 mV  $\div$  1.000 V  
- tensioni alternate: 7 portate 2,5  $\div$   
1.000 V - intensità continue: 4 portate  
50  $\mu A$   $\div$  1 A - intensità alternate: 3  
portate 100 mA  $\div$  5 A - capacimetro -  
misuratore di uscita - misure in dB -  
misure di frequenza ecc. - in conten-  
tore con puntali e cordoni di misu-  
razione.



MULTIMETRO UNIVERSALE VOC 40  
40.000  $\Omega/V$  - antiurto - protetto contro  
i sovraccarichi - 43 portate - tensioni  
continue: 8 portate 100 mV  $\div$  1.000 V  
- tensioni alternate: 7 portate 2,5  $\div$   
1.000 V - intensità continue: 4 portate  
25  $\mu A$   $\div$  1 A - intensità alternate: 3  
portate 100 mA  $\div$  5 A - capacimetro -  
misuratore di uscita - misure in dB -  
misure di frequenza ecc. - in conten-  
tore con puntali e cordoni di misura-  
zione.



MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO  
VOC TRONIC  
10 M $\Omega$  in c.c. - 1 M $\Omega$  in c.a. - 30 por-  
tate - equipaggiato con transistori FET  
- tensioni continue positive e negati-  
ve: 0,2  $\div$  2.000 V - tensioni alternate:  
0,5  $\div$  1.000 V - intensità continue:  
0,02  $\mu A$   $\div$  1 A - resistenze: 10  $\Omega$   $\div$   
10 M $\Omega$  (valore di centro scala)

PER L'ITALIA:  
MELCHIONI ELETTRONICA



## GLI STUDENTI E IL REGOLO ELETTRONICO

Non è lontano forse il giorno in cui il regolo elettronico — che da tempo ha sostituito quello manuale — entrerà nelle Università e nelle scuole non solo come strumento didattico ma anche, e forse specialmente come oggetto di uso comune per professori e studenti. Lo si deduce dall'interesse che, nell'ambito della XX Rassegna Elettronica, Nucleare ed Aerospaziale, hanno mostrato i giovani per il regolo calcolatore elettronico della Texas Instruments. Ma c'è di più: questi stessi giovani, in maggior parte studenti di liceo e di Università si sono recati alla Rassegna con i loro compiti di matematica, di geometria, di ragioneria e li hanno svolti davanti allo stand con i piccoli calcolatori elettronici messi a loro disposizione. La società che ha esposto questi piccoli gioielli della più avanzata e miniaturizzata tecnica elettronica, ha due stabilimenti in Italia, uno ad Aversa e l'altro a Rieti.

Uno di questi piccoli calcolatori — il «Datamath» — realizzato completamente nel nostro Paese, ha costituito una delle più valide attrazioni tecniche della Rassegna dell'EUR insieme al suo «fratello» maggiore, l'«SR-10». Con questi due apparecchi davvero tascabili e che hanno una autonomia di 5 ore con alimentazione elettrica a pile, è possibile fare qualsiasi calcolo con sicurezza e facilità. Anche un bambino può usarli. Il «Datamath», come dicevamo, sarà ben presto anche un ausilio indispensabile per gli studenti. L'altro è addirittura un vero e proprio «regolo elettronico» capace di fare radici quadrate. Fa una certa impressione considerare il semplice fatto che per realizzare un'apparecchiatura con funzioni analoghe si dovrebbe occupare forse una stanza, o certamente parecchi armadi, per dislocare tutti quei componenti che oggi vengono raccolti in una semplice piastrina di 6 mm di lato.

## CONTROLLATA LA ROTTA DELLA LLOYDIANA

Un decisivo passo avanti nel campo della progettazione navale è stato compiuto con la realizzazione di un sistema di automazione integrata mediante calcolatori elettronici, imbarcati sulla turbonave porta containers

«Lloydiana». I calcolatori, un Sistema/7 e un 1130 IBM collegati tra loro, sono installati permanentemente a bordo e eseguono in modo automatico i calcoli per i sistemi tradizionali e avanzati di navigazione; cal-

coli relativi allo stato della nave, al controllo e alla manutenzione programmata dell'apparato motore e al controllo del carico refrigerato.

Forniti, ad esempio, al sistema di elaborazione il punto di partenza e il punto da raggiungere, il calcolatore esegue il tracciamento della rotta, effettuandone poi il controllo ad intervalli molto brevi, durante la navigazione. Sfruttando le informazioni che provengono in continuità dalla girobussola e dal solcometro (apparecchio, posto sulla prua della nave, che indica velocità e angolo di prora) il calcolatore esegue automaticamente e ad intervalli brevissimi, quello che comunemente si chiama il «punto stimato». Un impianto di ricezione speciale fornisce al sistema IBM i dati che provengono dai satelliti Transit che solcano i cieli ad intervalli di circa due ore l'uno dall'altro ed il calcolatore, effettuato un confronto fra il punto stimato e i dati forniti dai satelliti, provvede alla opportuna rifasatura. Un'altra importante funzione svolta dal sistema è la segnalazione automatica della rotta da tenere per evitare ostacoli vicini rivelati dalle apposite apparecchiature.

Particolarmente interessante è il controllo dell'apparato motore che sviluppa una potenza di marcia avanti di oltre 32.000 CV. Fino ad oggi si era in grado di far fronte in modo automatico ad eventuali situazioni anomale e di emergenza degli apparati propulsori delle navi ma non era praticamente possibile controllare, in maniera continuativa, il funzionamento di tutti i più importanti complessi installati. Con il calcolatore non solo si potranno controllare (per mezzo di letture cicliche continue) pressioni, temperature, portate e rendimenti di generatori, turbine, condensatori; ma confrontando le prestazioni dei vari apparati con i valori normali, si potrà eseguire una «analisi di tendenza» che segnali l'eventuale evolversi verso situazioni di preallarme. Il calcolatore, quindi, potrà dare precise informazioni per una vera e propria diagnosi precoce delle cause che sono all'origine dei guasti.



# PRIMO RADUNO NAZIONALE CB

Con un «arrivederci al prossimo anno» si è concluso, il giugno scorso, alle Naiadi il primo convegno nazionale dei CB organizzato dalla LASER Abruzzo. Il primo raduno degli «ex pirati dell'aria» ha accumulato un migliaio di CB di altre città italiane, i quali, assieme ai CB abruzzesi hanno dato vita nel clima di amicizia e spensieratezza che tanto genuinamente nascono tra i patiti del baracchino, a due giornate (tanto è durato il raduno) di divertimento e di simpatia. Nel pomeriggio della seconda giornata alla palestra comunale (dopo l'incontro di calcio e la corsa di biciclette della giornata precedente) aveva avuto luogo la «corrida dei CB».

Una decina di ex pirati si era esibita, davanti ad un folto ed agguerrito pubblico, con canzoni, scenette, battute. Alla fine della gara, nel corso della quale sono volati pomodori, ortaggi in genere e fischi, tanti fischi, ci sono stati premi per tutti: i più grossi ai più coraggiosi, naturalmente. In serata, tutti i CB si sono ritrovati alle Naiadi. Una serata mondana, oseremmo dire, con signore elegantissime. Sul finire della serata, dopo balli e giochi, gli organizzatori (Gengis Kan, Saetta, Bourbon, Fiammetta Lupo di mare, Chivas, Gabiano ed altri ancora) hanno dato vita alle premiazioni.

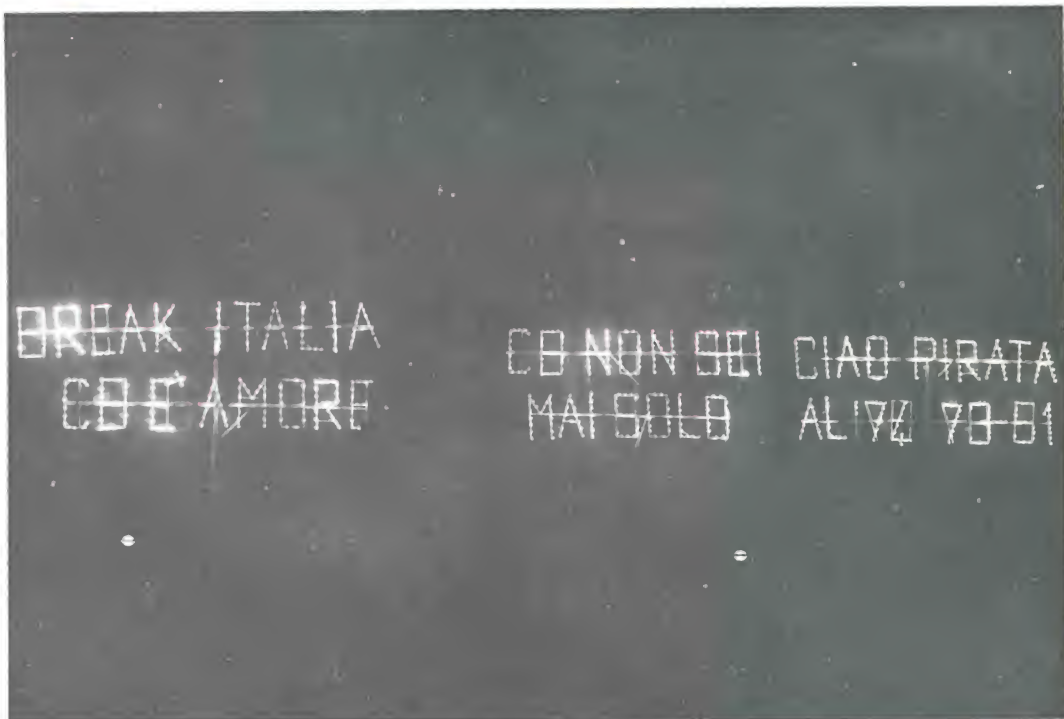
Dopo l'elezione della miss eleganza (è stata eletta una bella signora, Lady frequenza) e di miss 88, in gergo bacio, (una graziosa studentessa, Carla Colibri) è venuto il momento più toccante di tutto il raduno. Una enorme coppa è stata donata ad un amico della frequenza che da 32 anni circa, a causa di una paralisi, è



A ▲



B ▲



C ▲

▼ D

costretto a passare le sue giornate in un letto.

Un altro premio è andato ad un CB il quale per prestare soccorso ad una persona infortunata, anni fa, subì una menomazione gravissima. Premiato pure il CB Victor, della Laser Abruzzo, il quale dirige, (se così si può dire) il gruppo di ex pirati di Pescara che si occupa delle donazioni del sangue e che più volte nel cuore della notte ha intrapreso viaggi per portare flaconi di plasma in altre città da dove in precedenza erano arrivati appelli via radio.

Numerosi altri doni sono andati a CB di Torino, Roma, Napoli e ad un pirata proveniente dalla Germania. In conclusione i fuochi pirotecnici;

Nelle foto vediamo in A) il Presidente della Laser CB Abruzzo durante la premiazione, B) il tavolo della giuria della «corrida», C) le scritte con i fuochi pirotecnici, e D) Gengis Kan: presentatore e animatore del raduno.

scritte multicolori si sono accese nella notte; «CB non sei mai solo» oppure «arrivederci nel 74» questi alcuni dei messaggi accesi alla fine del raduno. Con la promessa di tutti di rivedersi ancor più numerosi l'anno venturo si è quindi concluso il primo raduno degli ex pirati dell'aria: una simpatica ed allegra manifestazione che ha dimostrato quanto possa fare, a volte, un microfono colle-



gato ad una radio purchè gli uomini vogliano essere tutti amici.



# Superate il muro dell'aritmetica!

**Con tutta questa potenza in più!**

Logaritmi, funzioni trigonometriche, radici, esponenziali e altre funzioni complesse. L'HP-35 mastica ben più che semplice aritmetica.

Che siate un ingegnere o uno scienziato, un accademico, uno statistico o un topografo, l'HP-35 è il calcolatore che avete sempre sognato. Guardate un po' cosa sa fare.



## \*Molto di più che semplice aritmetica!

Funzioni esponenziali e logaritmi:  $\log$ ,  $\ln$ ,  $e^x$ ,  $x^y$ .

Funzioni trigonometriche:  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,  $\arcsin$ ,  $\arccos$ ,  $\arctan$ .

Altre funzioni:  $1/x$ ,  $\sqrt{x}$ ,  $\pi$ .

Campo dinamico: 200 decadi (da  $10^{-99}$  a  $10^{99}$ ).

Velocità di calcolo: 60-500 millisecondi.

Precisione: alla decima cifra.

Punto decimale: risultati in virgola mobile o notazione scientifica, con passaggio automatico.

## \*Ha la potenza di 30.000 transistors.

L'HP-35 è il risultato dell'esperienza tecnica dei laboratori centrali Hewlett-Packard, in California. E la Hewlett-Packard è la maggiore produttrice di apparecchiature elettroniche di precisione - con più di 2000 strumenti, compresi computers e calcolatori programmabili.

## \*Completo: pronto all'uso.

L'HP-35 costa L. 200.000 + IVA 12%, completo di ricaricatore e batteria al nickel-cadmio, manuale per l'uso e custodia in pelle. Ed è garantito per un anno intero.

## \*10 giorni in prova, con sconto del 5%.

Già più di 50.000 utenti soddisfatti risparmiano tempo, noie e denaro, con questa piccola meraviglia. Per ordinarlo, ritagliate il modulo d'ordine e scegliete le modalità di pagamento che preferite. Se non ne sarete completamente soddisfatti potrete restituire entro 10 giorni l'HP-35, e sarete completamente rimborsati.

## \*Funziona dovunque e quando volete.

Funziona sia a batteria che collegato alla presa di corrente. L'indicatore numerico ha le cifre formate da matrici di diodi luminosi allo stato solido: dieci per il risultato, due per l'esponente, una per il segno e un'altra per il punto decimale.

## \*Basta annotazioni!

Risultati intermedi e costanti vengono richiamati automaticamente. L'HP-35 ha 5 registri-dati.

## Modulo d'ordine

Alla Hewlett-Packard Italiana S.p.A.  
Via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano - Tel. 6251.

Speditemi con pacco raccomandato l'HP-35 completo di accessori, per lire 200.000 + IVA 12% (le spese di spedizione sono a vostro carico). Se non ne sarò completamente soddisfatto vi riinvierò l'HP-35, con tutti gli accessori, entro 10 giorni; e sarò in questo caso interamente rimborsato.

Preferisco il seguente tipo di pagamento:

☐ Addebitate L. 200.000 + IVA 12% alla mia Società: un buono d'ordine ufficiale è qui accluso.

☐ Accludo a questo modulo d'ordine un assegno di L. 213.000, (IVA compresa) usufruendo così dello sconto del 5% per pagamento all'ordine.

Nome ..... Incarico .....

Ditta .....

Indirizzo .....

Firma .....

Assegno N° ..... Banca .....

HEWLETT  PACKARD



Hewlett-Packard Italiana S.p.A. - Via Vespucci, 2 - 20124 Milano - Tel. 6251.



una carica di energia  
sempre nuova per  
i vostri transistors

confezione  
**pronto**

sigillata all'origine e  
la gamma completa  
delle famose **pile**



LA PILE  
**leclanché**







# COMPLESSO Hi-Fi TOSHIBA

composto da:

## AMPLIFICATORE STEREO SB 300

Potenza d'uscita continua r.m.s. 17 W x 2 a 8  $\Omega$  oppure 20 W x 2 a 4  $\Omega$ . Distorsione totale armonica 0,8% alla massima potenza d'uscita 8  $\Omega$ , distorsione d'intermodulazione IM 0,8% alla massima potenza d'uscita 8  $\Omega$ . E' possibile collegare all'SB 300 2 sistemi di altoparlanti commutabili per mezzo di un interruttore posto sul frontale. Dotato inoltre di una matrice per ottenere un effetto di pseudo quadrifonia applicando 4 altoparlanti su morsetti d'uscita. Le prese sono di tipo PIN e DIN per il registratore. 2 ingressi ausiliari, i controlli di tono alti e bassi e il dispositivo per la compensazione fisiologica lo rendono uno strumento completo.

## GIRADISCHI SR 300

Testina a magnete indotto ad alta cedevolezza. Motore sincrono a isteresi a 4 poli. Sistema di trascinamento a cinghia a doppia sospensione. **Dispositivo per la discesa frenata del braccio. Arresto automatico alla fine ed in qualsiasi punto del disco.**

## DIFFUSORI SS 17

Cassa acustica a 2 vie. Potenza ammissibile 30 W. Regolatore d'ambiente a TRE posizioni con scatti di 3 db per i toni alti. Mobile in noce naturale con pannello frontale asportabile.

## REGISTRATORE PT 490

Piastra di registrazione stereo, con sistema Dolby disinseribile. Adattatore di bias per qualsiasi tipo di nastro, Automatic-reverse, che permette la registrazione e l'ascolto della cassetta nei due sensi di scorrimento, senza doverla capovolgere. Controlli separati di livello per ogni canale sia in registrazione che in riproduzione.

